日本水産學會誌

第六卷 第二號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 6, No. 2. July, 1937.

目 次

昭和十二年七月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

CONTENTS

Rate of Variation in the Stock of Hokkaidô Herring.

Hiroaki AIKAWA

(Imperial Fisheries Experimental Station, Tôkyô)

In the herring investigations carried out from 1909 to 1919 by the Hokkaidô Fisheries Experimental Station, age compositions in the annual yields, both in number and in weight of the fish, as well as the number of fishing gears were accounted for(1). Annual yields in the subsequent years have also been reported occasionally(2). These data enable the present writer to deal with some biological factors affecting the rate of variation, v, in the stock of the spring herring in Hokkaidô, such as the growth rate, g, the rate of recruitment, r, and that of diminishing, d, either from natural mortality and dispersion, m, or by fishing, f.

THEORETICAL CONSIDERATIONS

At first, the writer assumes, as usual, that the average catch per unit fishing effort indicates relative magnitude of the stock; and he disregards the change in the yearly fishing intensity during the period of investigation. In the following lines, he means, by the number of fish, what caught per unit fishing effort, unless otherwise is mentioned. Further, he assumes that the youngest and the oldest age groups in the stock are j and n years old ones respectively; that between two successive years, say year A and year B, the immigration of fresh recruits is evidenced to have taken place up to an age k, by the increase of the number of fish belonging to each year class; and that the average body weight of each age group i, w_i, is kept at constant from year to year.

As in Lea's system of algebraic notations(3), let the number of fishes in each age group and in total be denoted as follows:—

$$\left.\begin{array}{llllllll}
\text{Age} & : j, & j+1, & j+2, \ldots, & k-1, & k, \ldots, & n, & \text{Total} \\
\text{No. of fish, Year A} & : a_j, & a_{j+1}, & \ldots\ldots\ldots\ldots, & a_{k-1}, & \ldots\ldots\ldots, & a_n, & A \\
\text{No. of fish, Year B} & : b_j, & b_{j+1}, & b_{j+2}, \ldots, & b_{k-1}, & b_k, \ldots, & b_n, & B \\
\text{Fresh recruits in B} & : R_j, & R_{j+1}, & R_{j+2}, \ldots, & \ldots, & R_k, & \multicolumn{2}{l}{\text{(not given in data)}} \\
\text{Survivors from A in B} & : -, & Q_{j+1}, & Q_{j+2}, \ldots, & \ldots, & Q_k, \ldots, & Q_n. &
\end{array}\right\} \quad (1)$$

(1) Hokkaidô Fisheries Experimental Station; Suisan Tyôsa Hôkoku (Reports of Fishery Investigation), 14~18, 1924.

(2) ———— ; Weekly Reports, (430), (431), 1936.

(3) Lea, E.; Rapp. et Proc.-Verb. des Réun., 65, 1930.

The total weight of the yield in each year, W_A or W_B, is given by

$$\left.\begin{aligned} W_A &= w_j a_j + w_{j+1} a_{j+1} + \dots + w_n a_n \\ \text{or} \quad W_B &= w_j b_j + w_{j+1} b_{j+1} + \dots + w_n b_n. \end{aligned}\right\} \quad (2)$$

The rate of variation of the stock, v, is defined by the equation

$$W_B = W_A e^v, \text{ or } v = \log_e (W_B / W_A), \quad (3)$$

and is readily computable. According to GRAHAM[1], we can put

$$v = g + r - d. \quad (4)$$

The growth rate of the stock, g, is computable, because it is defined by

$$g = (a_j w_j g_j + a_{j+1} w_{j+1} g_{j+1} + \dots + a_{n-1} w_{n-1} g_{n-1}) / W_A, \quad (5)$$

in which the growth rate of each age group, g_i, is given by the equation, $w_{i+1} = w_i e^{g_i}$.

The rate of recruitment, r, can be defined by $r = (R_j w_j + R_{j+1} w_{j+1} + \dots + R_k w_k) / W_B$. If d_i is the diminishing rate of the age group i, $a_{i-1} \cdot (1 - d_{i-1})$ out of b_i fishes of the age group i in the year B can be considered as the survivors from the stock of the preceding year A. Hence, $R_i = b_i - a_{i-1} + a_{i-1} d_{i-1}$. Specially, $R_j = b_j$. We get, thus,

$$r = r_0 + \Delta r_1 d_j + \Delta r_2 d_{j+1} + \dots + \Delta r_{k-j} d_{k-1}, \quad (6)$$

where $r_0 = \{ b_j w_j + (b_{j+1} - a_j) w_{j+1} + \dots + (b_k - a_{k-1}) w_k \} / W_B$, and $\Delta r_1 = a_j w_{j+1} / W_B$, $\Delta r_2 = a_{j+1} w_{j+2} / W_B$, ..., $\Delta r_{k-j} = a_{k-1} w_k / W_B$, all computable.

The diminishing rate of the stock, d, can be defined either by $d = 1 - (Q_j + Q_{j+1} + \dots + Q_n) / A$ or by $d = (a_j d_j + a_{j+1} d_{j+1} + \dots + a_n d_n) / A$. $Q_i = a_{i-1}(1 - d_{i-1})$ for $j + 1 \leq i \leq k$, but $Q_i = b_i$ for $k + 1 \leq i \leq n$. Hence, we get

$$d = d_0 + \Delta d_1 d_j + \Delta d_2 d_{j+1} + \dots + \Delta d_{k-j} d_{k-1}, \quad (7)$$

where $d_0 = 1 - (a_j + a_{j+1} + \dots + a_{k-1} + b_{k+1} + b_{k+2} + \dots + b_n) / A$, and $\Delta d_1 = a_j / A$, $\Delta d_2 = a_{j+1} / A$, ..., $\Delta d_{k-j} = a_{k-1} / A$, all computable.

Substituting (5), (6) and (7) into (4), we have

$$\begin{aligned} v - g - r_0 + d_0 = {} & (\Delta r_1 - \Delta d_1) d_j + (\Delta r_2 - \Delta d_2) d_{j+1} \\ & + \dots + (\Delta r_{k-j} - \Delta d_{k-j}) d_{k-1}. \end{aligned} \quad (8)$$

In this equation, d_j, d_{j+1}, ..., d_{k-1}, are not computable directly, but they can be estimated by extrapolating the series of values, d_k, d_{k+1}, ..., d_n, all of which can be determined by the equation $b_{i+1} = a_i e^{-d_i}$.

The diminishing rate comprises both the natural mortality rate, m, and the rate of fishing, f. If these rates for a age group i be m_i and f_i respectively, those for the stock are $m = (a_j m_j + a_{j+1} m_{j+1} + \dots + a_n m_n) / A$, and $f = (a_j f_j + a_{j+1} f_{j+1} + \dots + a_n f_n) / A$. If f_i is the same for all i's, we have $f = f_i$, and:—

(1) GRAHAM, M.; J. du Conseil, 10(3), 1935.

$$d_i = m_i + f \tag{9}$$

and

$$d = m + f. \tag{10}$$

Consider that there are two different periods, in which g, r and m remain unchanged but the diminishing rate is different, *viz.* d and d', owing to the change in the fishing rate, from f to f'. Then we have for the second period,

$$v' = g + r - d' \tag{11}$$

and

$$d' = m + f'. \tag{12}$$

Now, assume that all R_i's are kept constant not only from year to year, but also from period to period, and put $s_i = 1 - m_i = 1 - d_i + f = 1 - d_i + f'$. Then, among the individuals in the annual yield, Y, in the first period those which have survived in the stock for 1, 2, ... years are, respectively in number, $R_j + R_{j+1} + \ldots + R_k$, $(R_j s_j + R_{j+1} s_{j+1} + \ldots + R_k s_k)(1-f)$, and so on. Total sum of these survivors may indicate the relative magnitude of the stock. Discarding minor terms, we have

$$\frac{Y'}{Y} = \frac{R_0 + (R_0 - R_j d_j - R_{j+1} d_{j+1} - \ldots - R_k d_k + R_0 f)\,(1-f')}{R_0 + (R_0 - R_j d_j - R_{j+1} d_{j+1} - \ldots - R_k d_k + R_0 f)\,(1-f)} \tag{13}$$

where $R_0 = R_j + R_{j+1} + \ldots + R_k$. Solving the equations (10), (12) and (13) simultaneously, we can determine m, f and f'. Then, m_i's are also computable by the equation (9).

APPLICATION TO HOKKAIDÔ HERRING

In Hokkaidô, herring is caught either by gill net or by trap net. As the catch per a gill net is only 1/556 of that of a trap net on an average, the number of gill nets has been converted to the equivalent number of trap nets, by multiplying 1/556. Thus, the catch of a trap net during a complete fishing season in an year is taken as that of a unit fishing effort. (Table 1). Hokkaidô herring is generally 3 to 7 years old. Among them 4 years old is usually most prevalent. The influx of fresh recruit took place in this age group in the period from 1909 to '19, althought the age group 5 also received the recruits in 1913, '14 and '15. (*, Table 2).

From the total weight given in Table 2, v was calculated as shown in Table 4. $v = 0{\cdot}099$, on an average during the whole period.

Instead of body weight, w, body length, l, of sufficient number of individuals was given for all age groups every year. Under the assumption that the quality-indicator, w/l^3, was not widely different among several age groups, g_i was calculated by the formula $l_{i+1}^3 = l_i^3 e^{g_i}$ (Table 3). Widely as

Table 1. Total numbers of gill nets and trap nets, and both total and average catches of the annual yields from 1909 to 1919.

Year	Number of trap nets	Number of gill nets	Number of trap nets equivalent to that of gill nets	Total number of trap nets	Total number of fish (10^6 omitted)	Number of fish per a trap net. (10^3 omitted)
1909	4056	385737	692	4748	1738	366
1910	3756	336047	603	4359	1699	390
1911	3930	296721	532	4462	1966	441
1912	3809	294521	529	4338	3016	698
1913	3902	296015	531	4433	2698	609
1914	3592	290071	520	4112	2320	563
1915	3527	292117	523	4050	2099	518
1916	3415	288385	517	3932	1229	502
1917	3130	282723	508	3638	1831	313
1918	2858	286137	481	3339	2626	732
1919	2827	276649	496	3323	2788	715

Table 2. The age composition of the average yield from 1909 to 1919.

	Aage / Year	III	IV	V	VI	VII	Sum	Survivors		
							N	$N-d_0N$	Δd_1N	Δd_2N
Number of herring (1000 omitted)	1909	29	147	77	87	26	366			
	1910	89	105	106	42	48	390	243	89	
	1911	48	239	89	52	23	441	291	48	
	1912	28	423	196	27	20	698	480	28	
	1913	19	138	421	21	10	609	332	19	138
	1914	9	191	*188	158	17	563	366	9	191
	1915	12	51	*233	140	82	518	271	12	
	1916	39	15	21	148	90	313	211	39	15
	1917	227	88	* 16	46	125	502	395	227	
	1918	15	549	88	10	70	732	520	15	
	1919	65	142	463	36	9	715			
	Mean	53	190	172	70	46	531	Recruitments		
							W	r_0W	Δr_1W	Δr_2W
Weight of yield (Kwan, 10 omitted) Kwan = 15/4 kg	1909	123	950	574	746	264	2657			
	1910	396	581	790	360	486	2613	816	187	
	1911	218	1540	668	448	117	2991	1185	574	
	1912	124	2725	1471	230	189	4739	2540	310	
	1913	86	895	*3150	181	86	4398	799	181	
	1914	41	1237	*1405	1354	168	4205	1520	123	1040
	1915	57	328	1746	1197	816	4144	631	58	1430
	1916	176	97	* 158	1268	895	2594	147	77	
	1917	1015	572	123	396	1260	3366	1346	251	105
	1918	66	3544	657	90	645	5004	2132	1468	
	1919	288	924	3420	312	135	5619			
	Mean	236	1245	1287	599	460	3827			

they fluctuate from year to year, g_i's decrease regularly with i, according to a rule $g_i=1{\cdot}245\,e^{-0{\cdot}37i}$. g, computed by the formula (5), is 0·157 on an average during the whole period (Table. 4).

Putting $j=3$, $n=7$ and $k=4$ or 5 in the equations (6) and (7), we get

Table 3. The growth rates calculated from $l^3_{i+1}=l^3_i e^{g_i}$.

Year class / Age	1907	1908	1909	1910	1912	1913	1914	1915	Mean
II	—	—	1·437	—	—	0·596	0·707	0·229	0·592
III	—	0·409	0·263	0·314	0·257	0·452	0·305	0·487	0·337
IV	0·256	0·201	0·169	0·125	0·247	0·205	0·207	0·218	0·181
V	0·119	0·277	0·194	0·165	0·136	0·138	0·130	0·032	0·159
VI	0·109	0·136	0·055	0·131	0·108	0·118	0·031	0·206	0·122
VII	0·172	−0·030	0·131	0·050	0·074	0·036	0·139	—	0·087
VIII	−0·033	0·088	0·011	0·068	0·065	0·104	—	—	0·079
IX	0·179	0·095	0·087	0·021	0·078	0·697	—	0·074	0·081

Table 4. The calculated value of some factors from 1909 to 1919.

Year	v	g	Rate of recruitment			Diminishing rate		
			r_0	Δr_1	Δr_2	d_0	Δd_1	Δd_2
1910	+0·134	0·174	0·312	0·062	—	0·377	0·228	—
1911	+0·461	0·173	0·394	0·190	—	0·350	0·109	—
1912	−0·075	0·170	0·533	0·065	—	0·314	0·040	—
1913	−0·045	0·163	0·180	0·041	—	0·455	0·031	0·226
1914	−0·015	0·150	0·359	0·029	0·247	0·351	0·016	0·339
1915	−0·249	0·137	0·150	0·014	0·346	0·477	0·023	—
1916	+0·261	0·127	0·055	0·049	—	0·356	0·125	0·048
1917	+0·396	0·182	0·393	0·075	0·030	0·288	0·452	—
1918	+0·026	0·140	0·419	0·262	—	0·290	0·021	—
Mean	+0·099	0·157	0·310	0·087	0·069	0·362	0·113	0·068

Table 5. The diminishing rate of age groups from 5 to 7 in the Hokkaidô spring herring, computed by the formula $b_{i+1}=a_i e^{-d_i}$.

Year class / Year	1906	1907	1908	1909	1900	1011	1912	1913	1914	1915	Mean
V	0·919	0·606	0·712	0·1193	0·233	0·930	0·298	0·451	0·786	0·470	0·443
VI	0·618	0·117	0·956	0·994	0·212	0·772	0·635	0·344	—	—	0·571
VII	—	—	—	—	—	0·419	0·644	0·665	—	—	0·576

the values of r_0, d_0, Δr_1, Δr_2, Δd_1 and Δd_2 for every year (Table 4). The extent, to which these terms as well as g and v vary, is strikingly wide, so that their mean values (Table 4) were substituted into the equation (8) and the following relation was obtained.

$$0{\cdot}099-0{\cdot}157-0{\cdot}310-0{\cdot}362=-0{\cdot}006=-0{\cdot}026\,d_3+0{\cdot}001\,d_4.$$

As we can accept that $d_4-d_3<0{\cdot}10$ as a reasonable approximation and, in addition, as the coefficient of d_4 is only one to 26 of that of d_3 in this case, the value of d_3 may not become much higher than it ought to be, if we put $d_4=d_3$. Thus, $d_3=0{\cdot}24$. Average values of d_5, d_6, and d_7 vary with age i (Table 5), according to the rule $d_i=0{\cdot}124\,e^{0.253i}$, by which they were smoothed and extrapolated to d_3 and d_4 as follows:—

Table 6. The rate of stock variation from 1920 to 1935.

Year	Catch (10^6 Kwan)	Rate of stock var.
1920	137	−0·270
1921	107	−0·019
1922	105	−0·029
1923	102	+0·196
1924	124	+0·016
1925	126	+0·154
1926	147	+0·169
1927	174	−0·459
1928	110	−0·294
1929	82	+0·063
1930	87	+0·213
1931	108	+0·036
1932	112	+0·876
1933	269	−0 970
1934	102	−0 491
1935	(61)	—
Mean	126	−0·054

$$d_3=0{\cdot}25,\ d_4=0{\cdot}32,\ d_5=0{\cdot}40,\ d_6=0{\cdot}52,\ d_7=0{\cdot}66.$$

With these values, we get, by the equations (6) and (7), $r=0{\cdot}354$ and $d=0{\cdot}412$ on an average from 1909 to 1919.

Annual yields were given from 1920 to 1935[1], from which the rates of stock-variation, v, were calculated (Table 6), with the average of $-0{\cdot}054$. If r and m are in this period all similar to those in 1909, d' can be determined by the formula (11), which becomes

$$0{\cdot}054=0{\cdot}354+0{\cdot}157-d'$$

or $$d'=0{\cdot}565. \qquad (14)$$

In addition, if m is also unchanged, (10) and (12) become

$$m+f=0{\cdot}412, \quad \text{and} \quad m+f'=0{\cdot}565. \qquad (15)$$

Table 7. Annual yields and the number of fishing gears from 1927 to 1936. (from Weekly Report of Hokkaidô Fish. Exper. Stat.. (430), (431), 1936.)

Year	Total catch		Number of trap nets	Number of gill nets	Trap nets equivalent to gill nets	Total number of trap nets	Catch per a trap net	
	$W(10^3)$	$N(10^6)$					$W(10^3)$	$N(10^3)$
1927	159352	2195	Average number of tatal trap nets from 1909 to 1919 is 4430. Average number of total trap nets from 1920 to 1936, *viz.* 2773, was calculated under the assumption that it has decrased every year at a constant rate.					
1928	100407	1375						
1929	75782	1070						
1930	82800	1140						
1931	111738	1538						
1932	105830	1455						
1933	141988	1952						
1934	100056	1375						
1935	58379	802	1106	196531	565	1462	53	802
1936	33981	467	980	197619	358	1338	34	467
Mean	67000	1337				2773	35.5	488

Average number of recruits of 3, 4 and 5 years groups are $R_3=53$, $R_4=150$ and $R_5=43$ respectively (1,000 omitted), and $R_0=246$. With the values of d_i's found above, $R_0-R_3d_3-R_4d_4-R_5d_5=168$, while the equations (15) give $f'=0{\cdot}153+f$, or $1-f'=0{\cdot}847-f$. The average yield per unit fishing effort from 1909 to 1919 is 38270 Kwan, and that from 1927 to 1936, calculated from the data given by the Hokkaidô Fisheries Experimental Station is

(1) Bureau of Statistics, Department of Agric. and Forest. Imp. Jap. Governm.: Statistical Tables. 1936.

35500 Kwan (Table 7). Thus, we obtain the following equation

$$\frac{35500}{38270}=\frac{246+(168+246f)\,(0{\cdot}847-f)}{246+(168+246f)\,(1-f)}.$$

Hence, we get,

$$f=0{\cdot}170,\quad f'=0{\cdot}323 \quad \text{and} \quad m=0{\cdot}242,$$

and

$$m_3=0{\cdot}08,\ m_4=0{\cdot}15,\ m_5=0{\cdot}23,\ m_6=0{\cdot}35,\ m_7=0{\cdot}49.$$

These mortality rates seem to be much higher than are expected. Therefore, the natural diminishing must be not only due to the death from the natural causes, but also due to dispersion, which seems to increase toward the older age groups.

The rate of stock-variation, v, is the difference between the rate of natural increase, $g+r-m$, and the fishing rate, f and is also considered as the overfishing rate, if it is negative. For example, as the rate of natural increase of Hokkaidô spring herring is 0·27 and the fishing rate is 0·323 in the period from 1920 to 1936, the rate of overfishing is 0·05.

The author expresses herewith his sincere thanks to Profs. M. Tauti and M. Okada for their kind advices given him in preparing this paper.

長須鯨の處理區分に就て

高　橋　豐　雄

（日　產　水　產　研　究）

On the Dissected Parts of Fin Whale Carcasses.

Toyoo TAKAHASHI

SYNOPSIS

The various parts, into which the fin whale carcasses are dissected for respective handling, are weighed by the flensers and other operators. The weight, W, of those parts is, in the present study, examined in relation to the body-length, L, of the whale and proved to be given by such formula as $W=aL^x$, with the values of the constants, a and x, as are shown in Table 1.

長須鯨 (*Balaenoptera physalus* (LINNAEUS)) は現今日本近海に於ける最大の有鬚鯨類と考へられるもので、日本近海捕鯨業に於て重要價値のあるものであるが、近年に至り捕獲頭數は著しく減少し、1916 年に於て 760 頭、全鯨類捕獲數中 42·43 % を占めてゐたが、1933 年に於ては僅かに 288 頭、21·21 % に減少した。捕獲せられた長須鯨が解剖處理せられる事業場は主として南千島並びに朝鮮南海岸にして、擇捉島の單冠、色丹島の斜古丹、北海道の網走、朝鮮の蔚山・濟洲島・大黑山島・大青島等にあり、此の他東北地方東海岸、紀伊半島、小笠原諸島等にも存在し、最も多く捕獲處理せられるのは朝鮮である。

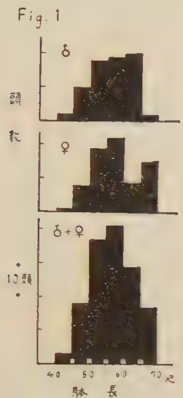
著者は前述せる擇捉島單冠日本水產事業場並びに色丹島斜古丹同事業場の 1934，1935 年の兩年度に於て處理せられた長須鯨の處理區分の割合に就いて二三考查して見た。

捕鯨業者に依ると有鬚鯨類は概して雌の方が雄に比して大なりと云はれてゐる。著者の材料に就いても、總頭數 145 頭中雄 74 頭の平均體長は 53·9 尺、雌 71 頭の平均體長は 55·9 尺で、其の分布の狀態は第 1 圖の如くで、雌に於ては 71 頭中 65～70 尺のものが 15 頭もあるに反し、雄に於ては 74 頭中僅かに 2 頭に過ぎない。

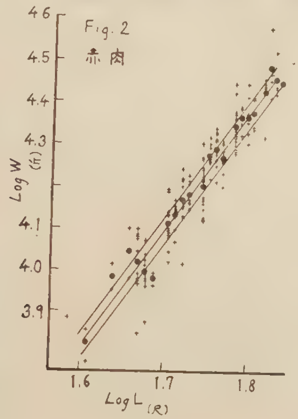
長須鯨を解剖處理する場合に捕鯨業者は便宜上次の如く區分してゐる。赤肉（普通一般に鯨の肉と稱せられる結締組織の少くない肉）、剝肉（肋骨に附著した肉を剝いだもの）、須の子（畝〔腹部前方約 1/3 程の皺の有る皮〕の下部の肉で結締組織が多い）、皮（皮並びに其の下層の脂肪組織）、畝、尾羽（屛鰭に相當する部分）、立羽（脊鰭に相當する部分）、傳胴（顳顬の眞下の脂肪組織）、廻（脊骨の縫接部に有る部分）、丸筋（腱）、咶肉、臟脂肪、臟腑、生骨、須の子拂、咶拂、切出、蕪骨、鬆、釜底、蒸粕。斯くの如く處理區分した赤肉・剝肉・須の子は鮮肉のまゝ市場に送り、皮・立羽・尾羽・傳胴・廻・丸筋を鹽藏し、皮の一部・骨・臟脂肪・傳胴の一部・咶肉を用ひて採油する。

先づ此等赤肉・剝肉・須の子等の鮮肉を鹽藏用の部分と、採油用の部分とが全體の重量の何程に相當するかを計算せるに、其の結果は赤肉····43·44±0·17 %，剝肉····3·67±0·07 %，

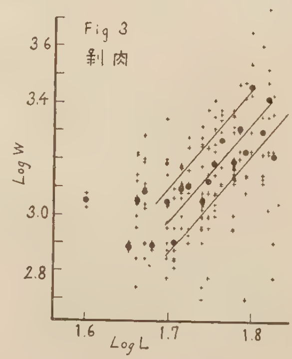
須の子‥‥3·96±0·07 %，鹽藏用‥‥16·97±0·15 %，採油用‥‥20·78±0·15 % なり。然して此處に全體と稱するものは勿論實際の體重ではなく處理區分された部分の重量の總和で、



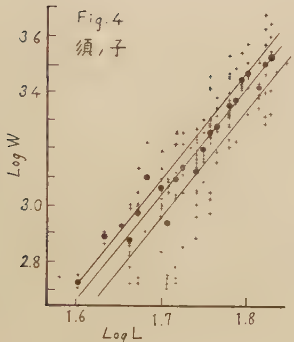
第 1 圖



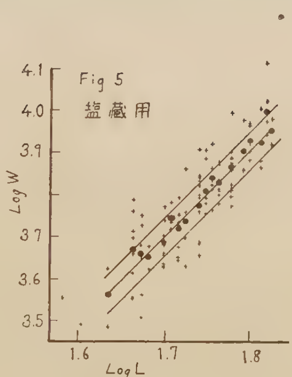
第 2 圖



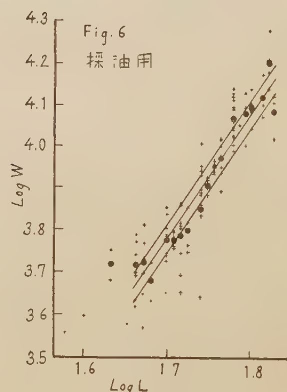
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

又多量の流失した血液を除外してゐる。故に此等の割合はたゞ處理區分して得たものの全體に對して各々何程に相當するかを知る參考たり得るのみである。斯くの如く體重が不明瞭であるから此等處理區分の重量の其の體重に對する關係を考究して見た。

體重が體長の或る乘冪（一般には 3 に近い數）に比例することが魚類に就いては知られてゐる。之とほゞ同様な關係が此等處理區分の重量と體長との間にあるのではないかと考へ、躰長（尺）の對數と赤肉•剝肉•須の子•鹽藏用部分•採油用部分の重量（斤）との關係を別々にプロットした。斯くして得たもの第 2〜6 圖である。

黑丸は各尺數に於ける平均重量、中央の直線は平均値に對し適當と考へて引いたもので、圖に見る如く赤肉に於ては 40〜70 尺、剝肉 50〜66 尺、須の子 40〜67 尺、鹽藏用部分 41〜67 尺、採油用部分 46〜66 尺の範圍に於て $W=aL^x$（W＝各處理區分の重量、L＝體長 a

及び x＝恒數）なる式が成立つ様に思はれる。此の直線の傾斜より x を求めた。尚 a を求める際に同時に各點の大體の撒布度を表した。即ち平均値線の上方と下方とに之と平行に直線を引き、各々共の外側に全實測値點の $\frac{1}{4}$ が來る樣にした。斯くして下方の線と上方の線とより夫々 a' 及 a'' を求め $a'\sim a''$ を以つて a を表はした。得たる結果は第 1 表 の如くである。

第 1 表 $W=(a'\sim a'')\,L^x$

處理區分	$a'\sim a''$	x	範圍 (L)
赤　肉 *Akaniku* (Muscle)	0·171～0·197	2·85	40～70 尺
剝　肉 *Haginiku* (Muscle)	$(0{\cdot}310\sim0{\cdot}532)10^{-2}$	3·17	50～66
須の子 *Sunoko* (Muscle)	$(0{\cdot}322\sim0{\cdot}451)10^{-3}$	3·80	40～67
鹽藏用 Parts for salting	0·303～0·376	2·45	41～67
採油用 Parts for oiling	$(0{\cdot}350\sim0{\cdot}640)10^{-1}$	2·97	46～66

終りに臨み材料の蒐集に種々御配慮を煩はした日本水產株式會社社員荻野行雄、前田綱次兩氏に深謝し、尚始終熱心な御指導を賜つた理學博士田内森三郎教授に厚く感謝する。

魚體の肥滿度と密度

木 村 喜 之 助

(水 産 試 驗 場)

Thickness and Density of the Fish Body.

Kinosuke KIMURA

SYNOPSIS

The quantity, $f=1{,}000\ w/l^3$, where w is the weight in g and l the length in cm of fish body, the so-called "quality indicator" or "condition factor," has been discussed by the writer to represent the "fatness" of the sardine from the north-eastern parts of the bays of Sagami and Suruga (Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 3(6), 1933, 312∼326).

In the present paper, the writer expresses f by $f=1{,}000\times K\rho c_1c_2$, where c_1l and c_2l are the height and the breadth of the fish respectively, ρ the density and K a constant, to examine with the sardine fished in Tôkyô Bay in 1936, as to which of the density or the thickness of the body actually causes the variation in f.

The variation in ρ of individual fish, having the coefficients of variation of 0·003∼0·007, can not cause that in f, which has the coefficients of 0·03∼0·06. On the other hand, the coefficient of correlation between f and c_1c_2 is so high as 0·89 on an average.

The value of f averaged for each group, $\bar{f}$ showed an increase from June to August, followed by a slight decrease in September, and another rapid increase until mid-November, having attained 14·5. The first increase was accompanied by a diminishing but the second by a remarkable increase in the density averaged for the group. The relative fat-content in the body seems to have little effect on $\bar{f}$.

Thus, the factor which governs the values of f is the thickness, but not the density of the body. Consequently, f is rather proper to be called the "thickness-coefficient" in popular sense, than "fatness" as in the previous paper.

曩きに著者は本會誌(1)に於いて

$$f=\frac{w}{l^3}\times 1000$$

なる f を肥滿度と名付け、之によつて魚體の太さの程度を表はした。此處で再び f の意味(2)を吟味する。

今魚の體長•體高•體幅を夫々 l, l', l'' とすれば、體積 v は

$$v=Kl\,l'\,l''$$

で表はされる。K は體形によつて異なる比例常數で、球や楕圓體ならば $K=\frac{\pi}{6}\fallingdotseq 0{\cdot}52$、廻轉拋物線體ならば $K=\frac{\pi}{8}\fallingdotseq 0{\cdot}39$、錐體ならば $K=\frac{\pi}{12}\fallingdotseq 0{\cdot}26$ である。今 $l'=c_1l, l''=c_2l$ と置けば、

(1) 木村喜之助: 東京近海のマイワシ調査 (I)。本誌 3(6), 1935, 312.

(2) 福田は最近 科學 に於いて之を論じてゐる。福田邦三: 體格に關する Rohrer 指數の意味。科學 6 (12), 1936, 510.

$$v = Kc_1c_2l^3.$$

從つて

$$w = \rho K c_1 c_2 l^3$$

となる。ρ は魚體の平均の密度である。依つて

$$f = \rho K c_1 c_2 \quad *$$

であつて、f は魚體に關する 3 つの變數、即ち密度 ρ、横斷面積に比例する $c_1 \times c_2$、形によつて異なる比例常數 K を有つ。此の 3 つの値をマイワシに就いて吟味しやう。

測定されたマイワシは昭和十一年東京灣内で漁獲されて、東京魚市場株式會社へ陸揚されたものである。體積は空中と水中に於ける重量の差によつて求めた。勿論水中で測定する場合、マイワシの口を開いて口腔に含まれてゐる空氣は充分追出した。體高•體幅は中央の最も大きいところを選んで測つた。體重•體長の測定は毎回約 100 尾、水中の重量はその約半數、體高•體幅は九月〜十一月に毎回數尾乃至十數尾について、特に體型の大きいもの小さいものも選び出して行つた。各測定群に於ける平均肥滿度 f、平均密度 $\bar{\rho}$、平均體長 l を第 1 圖に示す。密度は時に 1 に近いものがあり、此の記錄に含まれてゐないが、昭和十二年三月二十四日には、水よりも輕く $\rho = 0{\cdot}977$ のものが 1 尾見出された。此の魚の腹を割いて見るに脂肪含有量は他魚と大した相違なく、その膨んでゐる鰾(ウキブクロ)を切開したら他の魚と同じ程度の密度になつた。之によつて見ると鰾の膨れ方は密度の變化に最も重大な關係がある樣にも思はれるが、大抵の場合個々の魚の密度の値はその時の測定群の平均密度の値の兩側に大體正規な分布を示すから、鰾の膨れ方も略ゝ一定してゐるものと考へて差支ない。$\bar{\rho}$ は 1·027〜1·055 の範圍にあり、全測定魚中最大のものは 1·071 であつた。1 回十數尾の測定魚に於ける ρ の變異係數(平均偏差を平均値で割つたもの)は 0·003〜0·007 であつて、f の變異係數は 0·03〜0·06 であるから、個々の魚體の密度の相違は肥滿度に大した影響を及ぼさぬ。

K の値は 7 回の測定に於いて 0·385, 0·390, 0·399, 0·425, 0·427, 0·443, 0·449 となり、廻轉拋物線體の K と一致するもの 3 回、他のものは 0·425〜0·449、之も大體廻轉拋物線體の K に近いと見てよい。

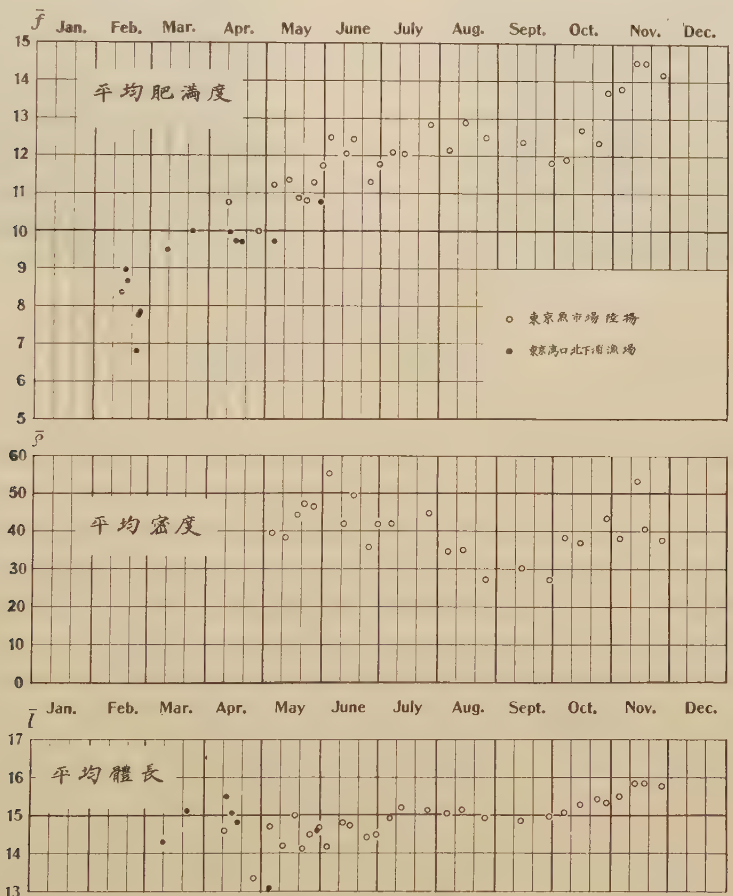
$c_1 \times c_2$ と f との相關係數を各回毎に計算すると 0·86, 0·87, 0·89, 0·95 で(他の場合は測定尾數少ないので省略)、平均 0·89、即ち f は $c_1 \times c_2$ に比例する。時に多少の相違があつて相關係數が 0·89 であるのは、體形の相違による K の値の變化に關係するよりも、體高•體幅の測定に 0·05〜0·10 の誤差があり、且魚體が他の魚の重みで壓されて形が歪み、その爲に測定値に大きな誤差を與へたりした方が主な原因である。

斯樣な意味に於いて f のデメンションは密度と同じものであるが、f の變化を左右するものは魚體の密度でなくてその太さである。即ち魚體の横斷面積と體長との關係である。

次に密度に就いて考へよう。冬季脂肪の少ない時期と夏季脂肪の多い時期とに於いて魚體を比較すれば、骨の分量は兩時期共大して變化してゐないであらうから、脂肪の多い時期には

* 實際に f の數値を求める時には $f = \frac{W}{l^3} \times 1000$ に依つて計算するが、理論の場合には煩雜を避ける爲 1000 を掛けない。

當然密度が小さくなると考へられる。然るに第 1 圖に於いて f と $\bar{\rho}$ を比較すると必ずしもさうではない。東京灣の十一年のマイワシは二月灣口北下浦で測定されたものは尾數も少ないが $\bar{f}=6{\cdot}8$ のものがあり、三月•四月 $\bar{f}=9$〜10 であつた。五月•六月灣內へ魚群が進むに從つて $\bar{f}$ も大きくなり、七月•八月には $\bar{f}=12$〜13 となつた。之に對して $\bar{\rho}$ は六月四日 $\bar{\rho}=1{\cdot}055$ を最大として漸次減少し、八月末〜九月には $1{\cdot}027$ の小さい値を示すに至つた。一般に、此の頃は駿河灣等でも肥滿度の一番大きい時期であり、$\bar{\rho}$ の低下と併せ考へて、肉質の增加以上に脂肪量の割合の增加が考へられる。然るに f は九月末から十月始に稍〻小さくなつて $\bar{f}=12$ 以下になり、其の後又增して十一月中旬には $\bar{f}=14{\cdot}5$ となつた。特に十一月十八日には $l=15{\cdot}5$ cm、$f=18{\cdot}1$ といふ一寸考へられない腹の膨れたものさへ見出され（飽食や生殖腺肥大のためでなく、全く肉質の增加による）、此の頃數回の測定魚中には $f>16$ のものは少なくなかつた。（參考として肥滿度の相違による魚の體型を第 2 圖に示す。）然るに十月•十一月肥滿度と共に密度も增加し、十一月十三日には $\bar{\rho}=1{\cdot}053$ といふ値を示す



第 1 圖

に至つた。一方體長は七月〜九月、$\bar{l} \fallingdotseq 15$ cm で變化なく、十月以降その增加が顯著である。此の頃東京灣外には殆どマイワシの漁獲がなかつたから、別個の體長の大きい群が入込んで來たとも考へられず、灣内のものが十月・十一月に急激な發育をしたものと思はれる。此の



第 2 圖

(A) 昭和十一年十二月十九日漁獲
$l=16{\cdot}5$ cm　$w=72{\cdot}0$ g　$f=16{\cdot}0$
$=15{\cdot}6$　$=60{\cdot}8$　$=15{\cdot}0$
(腹部の著しき肥大に注意)

(B) 昭和十二年二月十六日漁獲
$l=13{\cdot}8$ cm　$w=32{\cdot}9$ g　$f=12{\cdot}5$
$=15.0$　$=39{\cdot}8$　$=11{\cdot}8$

體長の增加につれて肥滿度も增したが、肉や骨の增加量は脂肪の增加量よりも多かつたとすれば密度も增大する筈である。生殖腺は當時未熟で甚だ小さかつた。因つて肥滿度の大小は卽ち脂肪量の增減と考へる事は不可であり、肥滿度を Coefficient of fatness と譯すことも、fat に脂肪の意味が含まれてゐる丈けに適當な譯語とは云はれない。肥滿度を充實度[1]と呼ぶ事も矢張り適當でない。充實といふ言葉は太さの增加を意味するよりも密度の增加を意味する樣に思はれるから。以上の理由により f の意味するところに從つて肥滿度と呼ぶのが最も適切であらう。肥滿係數といふ方が學術的であるかも知れないが、密度・溫度・濕度等と同樣に、一般の人々が使用する爲めには肥滿度の方が云ひ易く、係數といふ言葉は何となく堅苦しい。從つて肥滿度といふ言葉を一般化したいと思ふ。

(1) 70 頁に引用せる"體格に關する Rohrer 指數の意味"の中に用ひられてゐる。

北海道釧路沖鮪漁況と鉛直水溫差との關係

川　名　　武

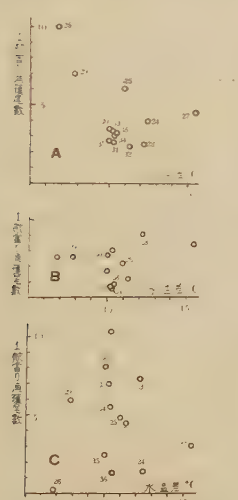
（北海道水産試驗場・福井縣水産試驗場）

The Catch of Tunny, *Thunnus orientalis* (T. & S.), off Kusiro, Hokkaidô in Relation to the Vertical Difference in Water Temperature.

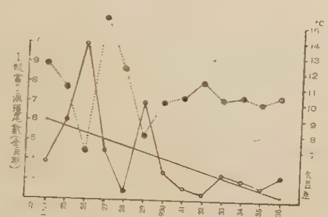
Takesi KAWANA

SYNOPSIS

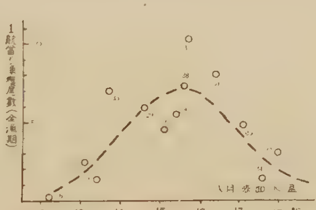
From the thirteen years' catch statistics from 1924 to '36 and the records of regular oceanographic observations, there is found a negative correlation between the catch per boat of large tunny, weighing above 20 kwan (75 kg), and the difference in temperature at the surface and at 50 m depth.



第 1 圖　魚體大・中・小別の 1 航當り漁獲尾數と表面 50 m 水溫差との關係



第 2 圖　大マグロ 1 航當り漁獲尾數(全期)と鉛直水溫差



第 3 圖　小マグロ 1 航當り漁獲尾數(全期)と八月表面水溫

筆者(1)は曩に北海道釧路沖鮪(2)漁況と海況との關係に就いて研究し、1 隻 1 航海當り漁獲貫數と鉛直水溫差(3)とは逆相關することを知つたが、其後 4 ケ年の資料を加へて(第 1 表)玆に再檢討を試みることゝする。

いま、前報に於いて取扱はなかつた魚體大・中・小別尾數(4)と鉛直水溫差との關係を調べて見ると(第 1 圖)、大は密接な關係があるが、中・小は殆んど關係がない(5)。第 1 表によると大(中も)は明らかに減少すの傾向がある。之れ卽ち大鮪群體の減少と見做す可く、斯かる傾向が窺れる以

(1) 川名　武： マグロ漁と海況との關係に就いて。北水、水産調査報告 (31) 1934, pp. 80.

(2) クロシビ *Thunnus orientalis* (TEMMINCK & SCHLEGEL).

(3) 表面水溫と 50 米水溫との差。釧路沖 10 浬～50 浬平均。八月。

(4) 大 20 貫以上、中 10 貫以上 20 貫未滿小 10 貫未滿。

(5) 大の尾數と水溫差との相關係數は $r=-0{\cdot}41\pm0{\cdot}18$ となる。尙 1 航當り大・中・小合計貫數と水溫差との相關係數は $r=-0{\cdot}582\pm0{\cdot}123$ となるから、大の尾數の代りに貫數を取るか又は大のうち更に特に大なるもゝのみを取れば遙かに大なる相關係數が得られたと思ふ。而し大・中・小・別の貫數は分つてゐない。

第 1 表　漁獲尾數と八月釧路南 10〜50 浬平均水温

年　次			總航海回數	漁獲尾數 大	中	小	1 航海當り漁獲尾數 大	中	小	水温表面	50 米層	水温差
										°C	°C	°C
大正	13	1924	1,474	5,777	—	2,018	3·9	—	1·4	17·6	5·2	12·4
〃	14	25	1,882	11,339	4,057	9,015	6·0	2·2	4·8	17·1	6·2	10·9
〃	15	26	2,722	27,119	7,123	603	10·0	2·6	0·2	12 2	5·4	6·8
昭和	2	27	5,361	23,852	17,995	16,922	4·5	3·4	3·1	18·0	2·6	15·4
〃	3	28	6,369	15,420	26,146	46,299	2·4	4·1	7·3	15·6	3·4	12·2
〃	4	29	10,804	73,474	27,576	63,158	7·0	2·6	5·9	14·6	6·8	7·8
〃	5	1930	10,028	33,900	26,564	80,648	3·4	2·7	8·1	16·4	6·4	10·0
〃	6	31	11,404	29,692	34,625	117,782	2·6	3·0	10·3	15·7	5·4	10·3
〃	7	32	8,725	19,786	10,396	39,501	2·3	1·2	4·5	15·1	3·8	11·3
〃	8	33	7,167	23,305	4,664	50,801	3·3	0·7	7·0	13·7	3·5	10·2
〃	9	34	5,001	15,110	2,798	27,329	3·0	0·6	5·5	15·4	5·1	10·3
〃	10	35	5,724	15,193	10,080	13,781	2·7	1·7	2·4	13·1	3·1	10·0
〃	11	36	4,104	13,052	3,123	5,472	3·2	0·8	1·3	13·4	3·0	10·4

上[1]、海況等による年々の變動はこの長期の變化を取り除いたものに就き論ず可きであらう。

この傾向は近似的には1隻1航海當り漁獲尾數 y と年次 x との間の直線的關係 $y=ax+b$ を以て示して可なる可く、最小自乘法によれば、$a=-0{\cdot}313$, $b=6{\cdot}365$ を得て第 2 圖の實線が描ける。

この傾向線よりの偏差と鉛直水温差との相關係數は: $r=-0{\cdot}738\pm0{\cdot}085$ となり、相當信頼すべき値が得られた。

尙ほ、小の 1 航當り漁獲高は八月の表面水温と關係があり、15·0〜16·5°C に適温があるらしい(第 3 圖)[2]。

本論に就いては水産講習所岡田教授より種々懇篤なる教示に預り、北海道水産試驗場中島技手及び釧路魚市場嵯峨久氏より材料の提供を受けた。記して深謝の意を表す。

(1) この trend は從漁船の増加により漁場の範圍が擴大されたことも關係するらしいが、之を判定すべき材料がない。

(2) 黃田武夫氏の研究に依れば、釧路沖漁場に於て昭和十年八月中 1 航當り全(大·中·小)漁獲尾數に就いては表面水温 17°C に適温がある。黃田武夫: 釧路·浦河沖合に於ける夏季の鮪漁場と表面水温に就て。本誌 5 (2), 1936, 87〜90.

朝鮮東岸に於けるホタルイカの産卵に關する一考察[1]

山　田　鐵　雄

（朝鮮總督府水產試驗場）

On the Spawning of the Squid, *Watasenia scintillans*, in the Waters of the East Coast of Tyôsen.

Tetuo Yamada

SYNOPSIS

Watasenia scintillans (Berry), "Hotaru-ika," one of the luminous deep-sea squids, is known from the surrounding seas of Japan Proper, and it is fished in a large quantity in Toyama Bay during its spawning season, namely, April and May.

Although this squid has hitherto been unknown from Korean waters, the writer considers it to be abundant in the waters of the east coast of Korea according to the following facts:—

1) From June 1931 to December 1935, the writer found many pelagic eggs of a certain squid in the surface tows from the waters of the east coast of Korea. These eggs were identified by the writer to be those of *Watasenia scintillans*, on the basis of the careful comparison with the ripe ovarian eggs of the species in question.

2) Adult female and male specimens of *Watasenia scintillans* were found in the stomachs of *Scomber japonicus*, and Alaska-Pollack, *Theragra chalcogramm*, which had been angled in the water of the same region.

It appears that the this squid spawns mostly from July to August mainly in the coastal waters of Keisyôhokudô and Kôgendô of Korea.

はしがき　ホタルイカ *Watasenia scintillans* (Berry) は日本本土周海の深所に棲息する事が知られてゐるが、產業的に漁獲されてゐるのは富山灣のみである。朝鮮近海で採集された報告はまだないが、筆者は間接の調査からその存在を確認し、然もその卵の分布狀態から多數棲息するものと推測するに至つたのでその概略を述べようと思ふ。

推測の根據　(1) 昭和七年 (1932) 六月から八月にかけて、本水產試驗場は海洋調査船鶚丸を以て朝鮮東岸の海洋調査を行つたが、筆者は之に乘船して觀測並に採集に從事中、附圖中の ② 及び ③ の點（慶尙北道沿岸）で、長軸 1·5mm., 短軸 1·2 mm. 內外の廻轉楕圓體をなした浮漂卵を多數採集した。之を船中で孵化飼養してイカの卵である事を知り、松野[2]・佐々木[3][4]兩氏の文獻に徵してホタルイカの卵であらうと想像した。

(2) 昭和八年 (1933) 五月十六日、本場漁撈試驗船鵬丸が江原道注文津沖で漁獲したメンタイの胃中から、ホタルイカの ♂ 5 尾を發見した。(標本筆者査定)。同船々長の談に依れば、他にもこのイカを食してゐたメンタイが多く見られたと云ふ事であつた。標本は何れも成熟し、ニーダム囊中の精莢は熟した精蟲を有してゐた。

---

(1) 朝鮮總督府水產試驗場業績。

(2) 松野助吉：ほたるいか調査第一報　富山水講報告 大 1. (1921).

(3) 佐々木望：螢烏賊の生態　動雜 **25** 302 大 2. (1913).

(4) Sasaki, M.: Observations on Hotaru-ika *Watasenia scintillans*. Journ. Coll. Agr. Tohoku Imp. Univ., **6**, Pert IV, 1914.

(3) 昭和八年 (1933) 六月、富山縣水産講習所の好意により、熟卵を有するホタルイカの送附を受け、之と前記の卵とを比較して全く同じものである事を確めた。即ち兩者何れも長軸 1·5 mm., 短軸 1·2 mm., 内外の廻轉楕圓體であつて、卵黄に富み、油球はない。

(4) 昭和十一年 (1936) 五月十六日、慶尙北道長鬐岬東方約 60 浬で慶北水産試驗場鷄林丸が釣獲したサバの胃の内容物中に、ホタルイカ ♂ 3 尾を發見した。(標本筆者査定) 何れも生殖素は熟してゐた。

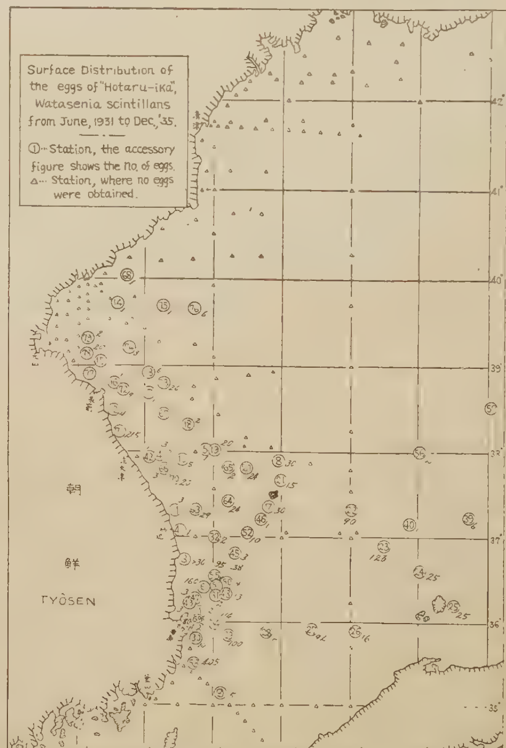
(5) 昭和十一年 (1936) 七月十五日、欝陵島 SSE 45 浬附近で鷄林丸が釣獲したサバの胃中にホタルイカの ♀ 2 尾を發見した。(標本筆者査定) 何れも熟卵を有してゐた。

(6) 本場船員の言に依れば、毎年五月頃から八月頃にかけて、サバ、メンタイの食餌中に發見し、通常コイカと稱してゐるものは、前記ホタルイカの標本と同じものだといふ事である。

以上の事實から、筆者は朝鮮東岸にホタルイカの存在を確認すると共に、浮漂イカ卵は本種のものであると推定する。

尙昭和六年 (1931) 八月十五日、鵬丸で九龍浦沖に於て 1000 米層の測流中、測流計に狹まれて上つて來たホタルイカ類似種あり、石川昌博士によつて *Enoploteuthis chunii* ISHIKAWA と査定されたが、このものは松野氏(1)によれば、富山灣では極めて稀に發見され、且その卵はホタルイカのものよりは小さいとの事である。然し乍ら卵の大さの記載がない爲、ホタルイカ卵との區別を明確になし得ないのは遺憾である。

卵の分布 附圖並に附表に示したホタルイカ卵の分布は、昭和六年 (1931) 六月から昭和十年 (1935) 十二月末迄に、本場及び咸北•咸南•江原•慶北各道水産試驗場試驗船の採集資料を調査した結果を揭げたものである。即ちその資料は、鵬丸の蔚埼川尻岬横斷海洋觀測 (昭 7～10 年, 第一次 (昭 7)•第二次 (昭 8)•第三次 (昭 9) 日本海一齊海洋調査, 朝鮮東岸海洋調査 (昭 6～10), 鵬丸の四季に亘るメンタイ分布調査 (昭 8～10), 咸北•咸南•江原•慶北各道水産試驗場の每月海洋横斷觀測 (昭 7～10) に於て、丸型稚魚採集網 (大又は中)(2) 表層 10 分間引曳によつて得られたものである。從つて大體東經 132° 以西の朝鮮東岸では、場所による精粗の差はあるが、四季に亘つて廣く採集が行はれた譯である。圖に見る如く、卵の分布は對馬海峽東口から江原道沿海に至る範圍が主で、咸南沿海には極く僅か見られ、咸北沿海には全く見られなかつた。日本海本土側には北海道に至る迄分



(1) 松野助吉: 富山灣に產する發光烏賊 水研 2, 6. 大 3. (1914).

(2) 丸稚網大は口徑 130 cm., 長さ 460 cm.; 丸稚網中は口徑 50 cm. 長さ 180 cm. の圓錐網で、何れも本場及各道水産試驗場で當時使用のもの。

The table showing the distribution of the eggs Hotaru-ika.

(1931～1935).

St.	Date	Collector	Net	No. of eggs	St.	Date	Collector	Net	No. of eggs
1	6-8-13	みさご丸	丸稚網大	2	51	8-6	〃	丸稚網中	38
2	7-7-7	〃	〃	30	52	〃	〃	〃	10
3	8	〃	〃	30	53	〃	みさご丸	丸稚網大	405
4	8-1	江原水試	丸稚網中	3	54	13	〃	〃	114
5	〃	〃	〃	1	55	〃	〃	〃	95
6	26	みさご丸	丸稚網大	160	56	14	〃	〃	2
7	27	〃	〃	30	57	〃	〃	〃	2
8	28	〃	〃	30	58	15	〃	〃	1
9	8-5-6	〃	〃	5	59	16	〃	〃	1
10	16	江原水試	丸稚網中	5	60	17	〃	〃	1
11	6-3	みさご丸	丸稚網大	3	61	〃	〃	〃	1
12	4	〃	〃	4	62	18	〃	〃	1
13	23	〃	〃	6	63	22	はやぶさ丸	〃	29
14	7-4	〃	〃	1	64	〃	〃	〃	24
15	〃	〃	〃	1	65	〃	〃	〃	2
16	5	〃	〃	1	66	24	〃	〃	3
17	〃	〃	〃	1	67	〃	〃	〃	1
18	〃	〃	〃	2	68	9-2	〃	〃	1
19	6	〃	〃	20	69	10 8-22	〃	〃	80
20	〃	〃	〃	24	70	〃	〃	〃	20
21	〃	〃	〃	15	71	23	〃	〃	215
22	〃	〃	〃	90	72	24	〃	〃	9
23	〃	〃	〃	123	73	25	〃	〃	26
24	7	〃	〃	25	74	〃	〃	〃	8
25	〃	〃	〃	25	75	31	〃	〃	1
26	13	〃	〃	16	76	〃	〃	〃	6
27	〃	〃	〃	92	77	28	〃	〃	1
28	〃	〃	〃	17	78	27	〃	〃	20
29	14	〃	〃	100	79	〃	〃	〃	2
30	〃	〃	〃	10					
31	9-27	〃	〃	2					
32	〃	〃	〃	2					
33	10-11	〃	〃	6					
34	12	〃	〃	2					
35	19	〃	〃	1					
36	23	〃	〃	2					
37	26	〃	〃	1					
38	27	〃	〃	4					
39	〃	〃	〃	6					
40	28	〃	〃	1					
41	29	〃	〃	1					
42	4	江原水試	丸稚網中	1					
43	5	〃	〃	1					
44	〃	〃	〃	1					
45	〃	慶北水試	〃	3					
46	6	〃	〃	1					
47	9-6-5	〃	〃	3					
48	6-5	〃	〃	13					
49	7-7	〃	〃	3					
50	〃	〃	〃	4					

St.	Lat. N.		Long. E.	
33	42°	35′	139°	36′
34	41°	19′	140°	0′
35	38°	43′	138°	56′
36	37°	53′	138°	33′
37	37°	35′	137°	50′
38	37°	17′	134°	32′
43	?		?	
44	?		?	
58	39°	30′	136°	0′
59	41°	26′	139°	50′
60	42°	20′	139°	30′
61	42°	0′	139°	40′
62	43°	0′	137°	42′

布してゐる事は、鶚丸の第二次（昭 8. 10 月）及第三次（昭 9. 8 月）日本海一齊海洋調査の採集資料に依つて知られるが、僅かに 1 粒乃至 6 粒採集されたに過ぎない。

本圖は前記の如く 5 年間の採集資料を一括して作製したものであるから、之を以て直ちに主産卵場を推測する譯にはいかぬが、慶北丸龍浦から江原道竹邊に至る沿岸で毎年七・八月頃確實に採集されてゐる事實から見て、親イカは此の地方の沿岸に襲來して産卵するものではあるまいか。然してその卵の採集成績から想像すれば、産卵は四月から十月に亘り、盛期は八月頃であらう、之は富山灣の産卵盛期四〜五月と比較すれば約三月遲れてゐる。松野氏[1]に依れば、産卵時ホタルイカは一腹約 1000〜2000 の卵を有し、富山灣最盛漁期にプランクトン網で表層 10 分間引曳最多 140 粒を得てゐる。此の網の大さが不明である爲、本場使用の網と比較する事が出來ないが、本場の丸稚網で表層 10 分曳 100 粒前後の採集は海流によつて擴散され易い朝鮮東岸では先づ多い方であらうと思はれるので、慶北沿岸には相當多數のホタルイカが産卵に來るものの様に推測される。

産卵場の推測 既知の如く、富山灣がホタルイカの好産卵場となつてゐる特徴とも言ふべき點は、距岸 2〜3 浬の近く迄 100 尋位の深みが谷狀をなして迫つてゐる事、海水澄明にして潮流の緩慢なる事等である。斯る條件がホタルイカの産卵と密接な關係を有するものとすれば、今江原道以南の朝鮮東岸に就て見るに、現行海圖に於ては 100 尋の等深線が谷狀をなして岸近く迫つてゐる様な場所は見當らず、且海岸線が單調である爲春夏の候は相當强い北上海流の影響を受けるから、以上の條件に全く一致した場所は存在しない様に思はれる。然しながら慶北，江原兩道沿海には相當多數産卵時期にあるホタルイカの棲息する事が想像される以上、その産卵場としては頗る極限された狹隘な適所が存在するのではないかと思はれるが、或は産卵群は既知の地形の如き適當な場所を發見し得ず、慶北，江原近海の隨處で放卵するものであるかも知れない。

要　　約

(1) 朝鮮東岸で表層浮及稚魚採集の際屢々發見される廻轉楕圓體をなした 1 種の卵は、孵化飼育の結果イカの卵である事を確め、且それはホタルイカの卵であると推定した。

(2) 昭和六年六月から十年十二月迄の表層浮及稚魚採集資料に依つて、ホタルイカは慶北，江原沿海に多數産卵に來るものと推測し、産卵は四月から十月頃に亙つて行はれる、その盛期は八月頃であらうと想像した。

終りに臨み、卓稿の校閲を賜つた本場技師内田惠太郎氏、*Enoploteuthis chunii* の査定を煩はした石川昌博士に深謝の意を表す。

---

(1) 松野助吉： ホタルイカ調査第一報前出。

鰹節黴に就て

吉川吉男・小杉嘉久雄

（島根縣水産學校）（早稲田大學）

The Fungi Grown on the Dried Bonito.

Yosio KIKKAWA and Kikuo KOSUGI

SYNOPSIS

The mildewing is one of indispensable processes in manufacturing the dried cake of bonito and the like. The fungi of the group of *Aspergilus glaucus*, namely, *Asp. repens*, *Asp. ruber*, and *Asp. scheeli*, were found, when inoculated on the minced cakes of bonito, to be very active in decomposing the fatty substances in fish muscle and responsible for the production of good smell. Of these three, *Asp. repens* is best grown on the dried bonito while *Asp. ruber* worse and *Asp. scheelei* worst. The majority of fungi grown at first on dried bonito belongs to *Asp. glaucus* which does not appear at subsequent mildewing.

元來鰹節黴の鰹節に及ぼす影響としては鰹節の品質を低下せしむる脂肪分を減少せしめ、且つ節の成分に變化を生ぜしめて其香味を佳良ならしめ、鰹節特有の節肌を呈せしめ、肌荒を豫防し、製造過程中水分の除去に效あると共に節より極度の水分の減退を制限し、香味を長く保護すると共に良好にして不變の色澤を節肌に附し、以て外觀的品質を良好ならしむる等の效果ありとなせども、これを科學的に究明せんとするには幾多の困難あり、且つ學者に依り其見解を異にす。

即ち明治 39 年福島水産試驗場報告[1]に依れば脂肪分解を來した不溶解性蛋白質を變じて可溶性となし香味に富める含窒素有機鹽基又はアミド化合物等となし以て鰹節の調味的效力を增大すと云へり。明治 42 年小林正親氏の研究[2]に依るも略之と同樣にして黴付後の鰹節中に見出さるる有機鹽基中主なるものは Xanthin, Hypoxanthin, Histidin, Ignotin なりと云へり。吉村清尚、鈴木梅太郎兩氏[3]は鰹節のエキス中に Xanthin, Creatin, Histidin, Carnosin, を見出し水に不溶性殘滓より尙 Arginin, Lysin, を見出せり。然るに西村、木村、坪田の三氏[8, 9]は鰹節製造中黴付に依りて其一般成分に著しき變化なき事を報告し、小玉新太郎氏[11]は鰹節の味はヒスチヂンのイノシン酸鹽なるべしと報告せり。次いで山川、山本及び關根の 3 氏[11]は黴付に依りてイノシン酸の增加の有無を研究し 3 種の *Aspergillus* 屬菌の移殖に依りてこれを增加し 1 種の *Aspergillus* 屬菌及び 3 種の *Penicillium* 屬菌に依つては反つてこれを減少せしことを報告せり。

鰹節成分に對する黴付の效果に關しては斯の如く種々異論あれども多少蛋白質及び脂肪を分解することは明にして宮内氏に依れば *Asp. glaucus*, *Pen. glaucum* 及び *Asp. Flavo-viridescens* の有する各酵素を試驗し、リパーゼは *Asp. glaucus* 最も強く *Asp. Flavo-viridescens* 之に次ぎ *Pen. glaucum* は之を有せず。トリプシンは *Pen. glaucum* 最も強く *Asp. Flavo-viridescens* 之に次ぎ *Asp. glaucus* は最も少きことを報告し、大澤氏[13]は *Asp. glaucus* 並に *Asp. ockraceus* の蛋白質分解酵素に就き試驗し後者の力強きことを發表せり。牛澤、佐々木兩氏[23]は *Asp. glaucus* group に屬する *Asp. scheelei, Asp. ruber, Asp. repens* は蛋白質及び脂肪分解作用は何れも强力なることを認めたり。奥田氏[14]は *Asp. melleus* にイノシン酸を分解する酵素の存在を認め中澤、武田及び末松[24] 3 氏は優良菌 (*Asp. Katuobusi* nov. sp.) は分解作用殆

どなく、不良菌（*Asp. Sydowi*）は分解作用殊に蛋白質分解作用の強力なることを報告せり。奥田、大谷[21]兩氏は其著書中に於て鰹節の（各種）一般成分は黴付の前後に於て大差なき故黴付は寧ろ蛇足の感あれど未知成分殊に味に關する成分並に其の增減に就き研究することの必要あるを述べ今日商品取引上鰹節の價格が表面に於ける黴付の具合、節肌の色澤等を土臺とせるものなるが故に黴付なる操作の除外すること能はざるものなるを併記せり。最近中澤、武田及び末松[25]三氏は鰹節の風味改善上黴付は絕對に必要とせず唯乾燥中不良菌發生防止の一手段として優良菌の黴付を必要とするとなせり。遡つて鰹節黴に關する菌學的研究は明治 44 年 2 月半澤、宮內（4）兩氏の研究を以て嚆矢とす。兩氏に依れば鰹節面に發生する黴の種類は一番黴に於ては *Asp. glaucus* var. *minimus* n. var., *Asp. flavo-viridescens* n. sp., *Pen. glaucum*, *Torula sp.*, *Cladosporium herbarum*, *Catenularia fuliginea.* の六種にして就中節面に盛んに繁殖するものは *Asp. glaucus*, *Pen. glaucum* 並びに *Torula* sp. の三種なりとし、二番黴併に三番黴に於ては只 *Asp. glaucus* 一種のみ節面に生ずと報告し、更に半澤氏[6]は *Asp. candidus*, *Oospora glabra* を分離せり。湯川氏[7]は靜岡產鰹節より *Asp. gymnosardae*, *Asp. melleus*, *Asp. albus*, *Verticillium glaucum*, *Pen. glaucum*, *Mucor racemosus* を分離し、喜多氏[12]は *Asp. glaucus*, *Asp. sulfureus*, *Asp. oryzae*, *Asp. wentii*, *Asp. albus* を、大澤氏[13]は靜岡產種黴より *Asp. glaucus*, *Asp. ochraceus* を夫々分離せり。大島、星兩氏[15]は各地より鰹節及び其の種黴を採集し 7 種の黴を分離し半澤洵、山本義彥兩氏に依り次の如く分類せられたり。*Asp. ostianus*, *Asp. varians*, *Asp. glaucus*, *Asp. caesiellus*, *Asp. clavatus*, *Asp. ostianus*, *Asp. pseudoclavatus.* 大谷、後藤、木俣の三氏[21]も燒津節より *Asp. glaucus*, *Asp. melleus*, *Pen. glaucum* を分離し、猶著者[22]は當業者の所謂「上カビ」「普通カビ」「青カビ」「黃カビ」より分離せるものを半澤洵、佐々木酉二兩氏に依り分類せられたるもの次の如し。黃カビより *Pen. griseo-brunneum*, *Asp. oryzae*, 青カビより *Asp. versicolor*, 上カビより *Pen. sartory*, *Pen. asperulum*, 普通カビより *Pen. waksmani.* 半澤、佐々木兩氏[23]は靜岡縣燒津町に於て製造中の一番黴付後の節にて比較的多脂肪を含めるものより *Asp. repeus*, *Asp ruber*, *Asp scheelei*, *Asp. ochraceus*, *Asp. sydowi*, *Pen. Solitum*, *Pen. Pfefferianum* を分離せり。最近中澤、武田、末松三氏[24]の研究に依れば（A）既知種として *Asp. ruber*, *Asp. sydowi*, *Asp. amstelodami*, *Asp. repeus*, *Scopulariopsis brevi canlis* var. *glabrum*, (B) 既知種と近似するもの（既知種名）として *Asp. awamori*, *Asp. wenttii*, *Asp. scheelei*, *Asp. conicus*, *Sterigmatocystis tunetana*, *Citromyces albicans*, *Pen. biourgeianum.* (C) 新變種として *Asp. sulphureus* var. *minimus* nov. var., *Asp. fumigatus* var. *magnus* nov. var., *Asp. Sydowi* var. *inaequalis* nov. var, *Asp. glaucus* var. *micro-olivascens* nov. var. *micro-olivascens* nov. var. (D) 新種として *Asp. katuobusi* nov. sp. *Asp. bicolor* nov. sp. を分離せり。

多脂肪鰹を以て鰹節を製する場合其脂肪分の除去を計る事は當業者の等しく苦心する所にして、著者は之が解決を試みること多年、嚮に酸性白土の吸着作用を應用し之が除去を企て 40-50％ の脫脂能力あることを發表せり[16, 17, 20]昭和 5 年臺灣總督府水產試驗場鰹節試驗報告[18]にて各種脫脂法の詳細なる比較試驗を行ひ酸性白土法は最も效果多き事を報告せり。昭和 5 年靜岡縣水產試驗場に於ては *Asp. melleus* を含脂培養基に馴養せしめ之を鰹節に接種し充分發育を來したる時 *Asp. melleus* を悉く火熱を以て殺滅せしめ更に常法により黴付を行ひ 9-23.6％ の脫脂效果あることを報告せり[19]。然れども *Asp. melleus* は所謂鰹節カビの灰綠色なるに反し菌叢黃褐色を呈し鰹節の外觀上の品位を低下せしめ且つ奥田氏[14]の研究に依れば鰹節の重要成分たるイノシン酸を分解する酵素を有す。故に適時この黴を除去すべき操作を行はざる可からざるの缺點あり。卽ち斯の如き缺點なき他のカビにして脂肪分解能力の旺盛なるものを得ることは當業者の等しく望むところなり。著者は脫脂法第一手段として酸性白土を使用し其效果的不足を補はんと欲し菌類を使用せんとして豫備的實驗にて當業者の所謂「上カビ」「青カビ」「黃カビ」を分ちて 6 種の菌種を得之等を接種して 8-10％ の脫脂效果あることを認め[22]、更に繼續試驗にて *Asp. repens*, *Asp. ruber*,

Asp. scheelei, Pen. waksmani, Asp. kunsei, Asp. versicolor を夫々接種比較して *Asp. scheelei* 最も良好なる效果あることを認めたり。(30) 引續き研究を行ひたるにより其實驗結果を報告せんとす。

本文に入るに先ち本研究は靜岡縣教員研究奬勵金に依り行ひたることを附記し、終始懇篤なる指導を辱ふしたる恩師佐々茂雄先生と指導と周密なる校訂を辱ふしたる北海道帝國大學教授半澤洵博士に對し玆に謹んで謝意を表す。

第 1 表

黴付箱 菌種名	節番號	水分 黴付前	水分 黴付後	脂肪 原物中 黴付前	脂肪 原物中 黴付後	脂肪 無水物中 黴付前	脂肪 無水物中 黴付後	黴付前を 100 としての黴付後の量
	1 A	18·86	13·23	6·38	4·91	7·86	5·66	72·01
第一號箱	7 A	17·13	13·19	3·13	1·87	3·77	2·15	57·02
Asp. scheelei	8 A	17·79	13·01	9·09	6·60	11·05	7·58	68·59
	13 B	21·61	13·80	6·59	5·66	8·38	6·56	78·28
	平均	*18·84*	*13·30*	*6·29*	*4·76*	*7·76*	*5·48*	*68·97*
	1 B	19·01	13·40	5·65	4·70	6·97	5·42	77·76
第二號箱	4 B	17·53	13·27	3·89	2·33	4·71	2·68	56·90
Asp. ruber	9 A	18·75	13·40	9·53	6·45	11·72	7·44	63·48
	10 B	19·35	13·82	3·83	2·47	4·81	2·83	58·83
	平均	*18·66*	*13·22*	*5·73*	*3·98*	*7·05*	*4·59*	*64·24*
	2 A	18·50	12·97	3·61	2·87	4·42	3·29	74·43
第三號箱	3 B	17·90	12·40	4·62	2·52	5·62	2·87	51·06
Asp. repens	10 B	17·46	12·11	3·81	2·24	4·61	2·54	55·09
	15 B	18·43	13·05	7·59	4·96	9·30	5·70	61·29
	平均	*18·07*	*12·63*	*4·90*	*3·14*	*5·98*	*3·60*	*60·46*
	3 A	18·01	13·51	34·8	2·90	4·24	3·35	79·00
第四號箱	2 B	18·40	13·25	28·4	2·61	3·48	3·02	86·77
Pen. sartory	11 A	17·83	13·00	47·5	2·80	5·78	3·21	55·53
	12 B	19·50	13·60	106·1	8·52	13·18	9·86	74·81
	平均	*18·43*	*13·34*	*5·42*	*4·21*	*6·67*	*4·86*	*74·02*
	4 A	17·00	13·32	3·05	2·47	3·67	2·84	77·38
	5 B	17·46	13·43	3·66	2·99	4·43	3·45	77·87
第五號箱	12 A	17·11	13·70	11·50	10·02	13·87	11·60	83·63
Asp. repens	8 B	17·49	13·18	7·85	6·27	9·51	7·22	75·91
	14 B	19·46	12·77	7·17	5·46	8·90	6·25	70·22
	15 A	20·08	12·93	7·61	5·52	9·52	6·33	66·49
	平均	*18·10*	*13·22*	*6·80*	*5·45*	*8·31*	*6·28*	*75·25*
	5 A	18·53	12·61	4·40	2·77	5·40	3·16	58·51
第六號箱	6 B	18·59	12·90	3·58	3·38	4·39	3·88	88·38
Asp. mix.	13 A	21·61	13·80	6·23	6·02	7·94	6·98	87·90
	9 B	17·82	12·64	10·25	9·07	12·47	10·38	83·23
	平均	*19·13*	*12·98*	*6·11*	*5·31*	*7·53*	*6·10*	*79·50*
	6 A	18·27	13·08	3·45	2·30	4·22	2·64	62·55
第七號箱	7 B	17·65	13·29	2·83	2·41	3·43	2·77	80·75
自然發黴	14 A	20·67	12·78	7·22	6·75	9·10	7·73	84·94
	11 B	18·30	12·63	4·02	3·00	4·92	3·43	69·71
	平均	*18·72*	*12·94*	*4·38*	*3·61*	*5·41*	*4·14*	*74·48*

備考 1. 節番號中同一番號は同一鰹にして A は先卸を B は後卸を示す。

2. *Asp.* mix は *Asp. scheelei, Asp. ruber, Asp. repens* の混合培養せるものなり。

昭和 10 年度人工接種試驗　常法の如く製造せる鰹節の裸節狀態に於けるものを實驗材料とし（何れも亀節）、各黴付箱に 13〜14 枚宛容れ其等の 4〜6 枚につき一定部分を削り、水分粗脂脂を定量す。然る後、豫め含脂肪麴汁寒天に 6〜7 回馴養せしものを種黴とし之等の胞子を常水を用ゐ霧吹にて散布したる後常法の如く黴付を行ふ。5 回の日乾を終へ本滷節に仕上げ更に水分粗脂肪を定量し第 1 及 2 表の如き結果を得た。

第 2 表　黴付中の溫度

月　日	最低溫度	最高溫度	月　日	最低溫度	最高溫度
7月 28日	28·5°C	29·5°C	8月 14日	25·0	27·5
29	29·0	32·0	15	25·0	26·0
30	30·2	32·5	16	} 26·0	} 30·0
31	31·4	33·0	17		
8月 1	32·0	34·0	18		
2	32·2	34·0	19	} 28·5	} 30·0
3	32·2	34·0	20		
4	32·0	33·2	21	31·5	32·0
5	31·0	32·5	22	30·5	32·0
6	30·5	34·8	23	31·0	32·5
7	30·0	31·0	24	} 31·0	} 34·5
8	30·0	31·0	25		
9	} 28·0	} 31·0	26	} 28·0	} 32·8
10			27		
11			28		
8月 12			29		
13	25·0	27·5	30		

備考　1. 指示溫度は實驗箱内の溫度を示す。
　　　2. 七月三十一日——八月三日は發育最も旺盛を極めたる時。

以上の結果より考察するに黴の發育は其脫脂効果に重大なる關係を有す。即ち黴の繁殖不良なる節にありては同一狀態に於て其黴付前後に於ける減脂量著しく少なり。故に脫脂効果を擧げんためには黴の繁殖を最も旺盛ならしめざる可からず、而して黴の繁殖を旺盛ならしめんには黴付溫度に密接なる關係を有す。

本實驗中 32–34°C の間を上下せる時最も良好なる繁殖をなしたり。されど本實驗は各一箱に入る節數の少きため實際より黴付狀態不良なりき。

Asp. glaucus は麴汁寒天に培養せる時 27°C 附近を以て最も良好なる發育をなすも實際鰹節に發育するには少くとも 32〜34°C の溫度は必要にしてそれ以上の時に於て良好なる發育をなすと共に酵素作用の効果も亦現はるゝものなるべし。

第　3　表

菌　種　名	繁殖狀態	水分		脂肪				
		黴付前	黴付後	原物中		無水物中		黴付前を 100 としての黴付後の量
				黴付前	黴付後	黴付前	黴付後	
Asp. scheelei	稍良	21·33	14·38	17·33	6·21	18·28	7·51	41·08
〃 *ruber*	略完	21·12	14·23	16·73	5·09	18·04	6·11	33·86
〃 *repens*	完	23·27	14·80	21·47	3·46	19·28	4·41	22·41
〃 mix.	略完	23·59	14·57	21·49	4·70	19·07	5·99	31·41
〃 *ochraceus*	完	23·08	13·59	21·18	6·10	17·66	7·73	43·77
〃 *sydowi*	稍良	24·01	14·72	19·54	12·96	19·37	16·11	83·16
Pen. sartory	微	23·98	13·98	22·12	9·70	18·39	12·46	67·75
無　接　種	—	24·02	14·01	23.95	14·06	18·43	18·49	100·32

菌種別に依る脂肪分解能　の鰹節の黴付人工接種による脂肪減量は資料の相違と接種菌の發育狀態とにより異なるものにして其脂肪減量は菌本來の能力とは認め難き點あり。故に各種黴の純粹培養による脂肪減量の實驗を行ひたり。卽ち鰹節を細片とし廣口壜に入れ蒸氣殺菌器にて常法の如く殺菌後其一部を取出し水分粗脂肪を定量し同時に麴汁寒天に培養せる黴種を接種す。斯の如くして黴の充分繁殖したる後その菌叢を拂ひ除き水分粗脂肪を定量し第 3 表の如き結果を得た。

卽ち繁殖狀態及び黴付前後に於ける減脂量より考察して、*Asp. scheelei, Asp. ruber, Asp. repens,* は脂肪分解（酵素）作用最も强力なりと認めらる。

各菌種の香氣に及ぼす影響　鰹節製造工程中黴付なる操作により鰹節特有の香氣を附與する事は事實なり。著者は各種鰹節黴の香味に及ぼす影響につき之を實驗せり。裸節狀態の鰹節を細片として廣口壜に容れ綿栓をなし殺菌せる後接種育培せしめたる後之を取出し暫時日乾せる後其香氣を檢す。其の結果は第 4 表の如し。

第　4　表

第一回實驗資料 {水分 23% 脂肪 19% 但し黴付前の成分			第二回實驗資料 {水分23% 脂肪 3% 但し黴付前の成分		
菌種名	黴發育狀態	香氣	黴發育狀態	壜より取出したる當時	暫時日乾後の香氣
Asp. scheelei	稍良	所謂鰹節特有の良好なる香强し	良	アンモニア臭あり	良　鰹節香薄し（アンモニア臭殘存）
〃 *ruber*	完	〃	優良	鰹節香あり	良　鰹節香稍强し
〃 *repens*	完	〃	〃	アンモニア臭あり	良　鰹節香薄し（アンモニア臭殘存）
〃 mix	完	〃	良	〃	良　鰹節香薄し（アンモニア臭殘存）
〃 *cchraceus*	完	最も不快臭	優良	アンモニア臭なし	不良　强き不快臭にあらず
〃 *sydoui*	稍完	不快臭			
Pen. sartory	完	〃	良	アンモニア臭あり	不良（アンモニア臭殘存）
無接種	——	油脂の酸化に依る(?)不快臭	——	アンモニア臭なし	不良

本實驗にて *Asp. glaucus* gloup に屬する *Asp. repens, Asp. scheelei, Asp. ruber* 或は之等の混合培養せるものは鰹節特有の快香を發せり。然も含脂量大なるものは含脂量少なるものよりも强き鰹節香を發せり。之を以て考察すれば鰹節特有の香氣は脂油と重大なる關係あるにあらざるか。

一番黴、二番黴、及び三番黴に就て　黴の發生につき觀察するに節の乾濕程度、脂肪の多寡並に溫度、育黴方法等により異ると雖も節が育黴に適當なる狀態にあれば最初白斑紋狀に發生し漸次綠色に變ず之れ卽ち一番黴にして之を取出し日乾し再度箱詰せば白蒼黴發生す之れ卽ち二番黴なり。著者は此等の一番黴と二番黴、三番黴に於て其黴種の異るものならんとの見解を持つに至り、數ケ所の鰹節より黴を採集し之を育黴檢索を企てたり。

一番黴:——凡ての鰹節の一番黴の殆んど全部は *Asp. glaucus* にして、*Asp. ochraceus, Jorula* sp. 檢出されたるも部分的なり。水分多き節には Pen. *asperulum, Asp. Sydowi* 等

散見し得たり。

二番黴：——二番黴に於ては *Asp. glaucus* を認むる事極めて少く大部分は *Penicillium* 屬及び其他のものなりき。檢出し得たるもの次の如し。*Pen. waksmani*, *Cladosporium herbarum*, *Pen. glaucum*, *Verticillium glaucum*, *Pen. asperulum*, *Catenularia fuliginea*, *Oospora* sp., *Asp. ochraceus*, *Asp. sulfureus*, *Asp. gymnosardae*, *Asp. glaucus*.

三番黴：——三番黴に於ては大體2番黴と同樣にして檢出せるものは次の如くである。*Pen, sartory*, *Pen. Waksmani*, *Asp. astianus*, *Pen, asperulum*, *Asp. wentii*, *Asp. ochraceus*, *Catenularia fuliginea*, *Asp. candidus*, *Asp. albus*, *Asp. glaucus*.

結　　果

1. 鰹節黴中最も脂肪分解能に富むものは *Asp. glaucus* group に入るべき *Asp. repens*. *Asp. ruber*, *Asp. scheelei* なり。

2. 鰹節特有の香氣は *Asp. glaucus* に依りて附與せらる。

3. 鰹節含脂量の多少は鰹節の香氣に影響あるものゝ如く極端に多脂肪のものと少脂肪のものとは香氣芳しからざるが如し。

4. *Asp. repens* は鰹節に最も繁殖良好にして *Asp. ruber* 之に次ぎ *Asp. scheelei* 最も劣る。

5. 一番黴に於て繁殖するものは大部分 *Asp. glaucus* なり。

6. 二番•三番黴に於ては *Asp. glaucus* は繁殖せざるか或は僅少なり。

參　考　文　獻

1. 福島水產試驗場事業報告 明治 39 年。 2. 小林正視： 鰹節の黴付の度と其成分との關係（北大卒業論文）明治 42 年。 3. U. Suzuki and S. Yoshimura： Journ. Coll. sc. Imp. Univ. Tokyo (1909). 4. 半澤洵、宮内左一： 大日本水產會報第 340 號、第 341 號、明治 44 年。 5. 宮内左一： 大日本水產會報第 354 號 明治 45 年。 6. Hanzawa： Journ. coll. Agr. Tohoku Imp. Univ., 1911. 7. M. Yukawa： Journ. Coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo, 1911. 8. 西村寅三、木村金太郎： 水產講習所試驗報告、第 8 卷、第 1 册、大正元年。 9 西村寅三、坪田甲三： 水產講習所試驗報告、第 8 卷、第 1 册、大正元年。 10. 小玉新太郎： 東京化學會誌、34 帙、第 7 册、大正 2 年。 11. 山川洵、山本祥吉、關根豐： 水產講習所試驗報告、第 10 卷、第 3 册、大正 3 年。 12. G. Kita： Zentralbl. Bakt. II, 41, 1914. 13. 大澤 一： 札幌農林學會報、第 32 號、大正 4 年。 14. Y. Okuda： J. coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo, 1916. 15. 大島幸吉、星 秋二： 水產學雜誌、28 號、大正 14 年。 16. 吉川吉男： 水產學雜誌、31 號、昭和 3 年。 17. 吉川吉男： 水產學雜誌、32 號、昭和 4 年。 18. 臺灣總督府水產試驗場報告、昭和 5 年。 19. 靜岡縣水產試驗場事業報告、昭和 5 年。 20. 吉川吉男： 水產學雜誌、34 號、昭和 6 年。 21. 奥田 讓、大谷武夫： 水產食品化學、昭和 8 年。 22. 吉川吉男： 水產學雜誌、第 36 號、昭和 8 年。 23. 半澤 洵、佐々木酉二： 札幌農林學會報、第 116 號、昭和 8 年。 24. 中澤亮治、武田義人、末松勝利： 日本農藝化學會誌、第 122 號、昭和 9 年。 25. 中澤亮治、武田義人、末松勝利： 日本農藝化學會誌、第 133 號、昭和 10 年。 26. 日野 嚴： 微生物學汎論、昭和 6 年。 27. 澁元清透： 微生物及び植物病理學實驗法、昭和 5 年。 28. 齋藤賢道： 醱酵菌類檢索便覽、昭和 4 年。 29. 奥田 讓： 水產化學、昭和 6 年。 30. 吉川吉男： 水產學雜誌、39 號、昭和 11 年。

漉布海苔製造工程と品質との關係

柳　川　鐵　之　助

（大阪工業試驗所）

The Qualities of the Commercial Preparations of the Sea-weed "Hunori" (*Gloiopeltis*) in Relation to the Process of Manufacturing Methods.

Tetsunosuke YANAGAWA

SYNOPSIS

The sea weed, *Gloiopeltis*, is manufactured in Japan into agglutinating material. The writer chemically analyzed four kinds of the commercial preparations which had been done according to different methods. He also measured such physical properties as degree of lustre, relative viscosity, and adhesiveness of these materials.

從來布海苔に關する化學的研究は甚だ少く川上嘉市,(1) 青木克(2) 兩氏の研究あるに過ぎず。

著者は4種類の布海苔原藻と各原藻より夫々抄製せる漉布海苔製品を入手し得たるを以てその化學的成分を分析し糊料としての重要なる物理的性質を定量的に測定し、其の結果を比較して原藻と製品との間の相違より各製造工程の品質に及ぼす影響を推定せんとす。

試料（I） 五島深浦產マフノリを原藻として抄製せるものにして漂白は日光にのみより補助藥品を使用せず又原藻の軟化に醱酵を施さず。色澤優秀にして最高級品に屬す。

試料（II） 紀州上野田子產フクロフノリを原藻とせるものにして漂白に補助藥品を使用せず專ら日光に依りたるものなり。軟化のために醱酵を施したり。外觀佳良にしてフクロフノリ製品としては優秀品に屬す。

試料（III） 岩手縣產フクロフノリを原料として漂白に重炭酸ソーダを補助劑として使用し軟化のため醱酵を行ひたるものなり。外觀は普通品に屬すべきものなり。

試料（IV） 土佐產フクロフノリを原料とし漂白に重炭酸ソーダと過酸化ソーダを併用せり。軟化のため醱酵を施せるものにして此種製品としては外觀勝れたるものなり。

此等漉布海苔の原藻類は冷水にて洗滌し水切後アルコールに浸漬して脫水し風乾せり。又製品は幅 3〜5 mm 長さ 15 mm 位に細斷して試驗に供せり。

實　驗　之　部

化學的成分 脂肪，蛋白質，纖維質，灰分は常法により測定し全硫酸量は試料を 3% 鹽酸にて煮沸加水分解し之を濾過し濾液中の硫酸を鹽化バリウムにて沈澱せしめ之より硫酸を SO_3 として計算せり。又灰中硫酸は灰分を稀鹽酸にて加熱處理し其の濾液に就き上と同樣の方法にて SO_3 にて表はせり。又含水炭素量は次式に依れり。

---

(1) 川上嘉市： 工化；13, 341〜361（明 43） (2) 青木　克： 本誌；3, 359〜361 (1935)

100－〔脂肪＋蛋白質＋纖維質＋灰分＋(全硫酸－灰中硫酸)〕＝含水炭素。

此等の結果を表示すれば第 1 表の如し。但し表中の % は無水試料に對するものなり。

第 1 表

種類	I 五島産 マフノリ		II 紀州産 フクロフノリ		III 岩手産 フクロフノリ		IV 土佐産 フクロフノリ	
品種	原藻	製品	原藻	製品	原藻	製品	原藻	製品
	%	%	%	%	%	%	%	%
脂肪	0·04	0·01	0·02	0·02	0·07	0·02	0·04	0·04
蛋白質	11·00	8·25	14·69	14·25	17·69	13·75	16·69	14·19
纖維質	0·78	1·25	1·36	1·69	1·56	2·31	1·22	1·76
灰分	14·32	16·21	13·48	16·11	13·27	19·09	12·21	18·99
含水炭素	60·93	62·83	61·21	56·53	61·77	58·43	57·81	57·83
(a) 全硫酸	18·55	18·22	14·91	17·30	10·52	13·80	15·79	15·01
(b) 灰中硫酸	5·62	6·77	5·69	5·90	4·88	7·40	3·76	7·82
a/b	3·30	2·67	2·63	2·93	2·16	1·86	4·20	1·92

物理的性質 布海苔質の物理的性狀を測定せるものには從來比粘度の測定あるに過ぎず。然るに布海苔を糊料として使用する場合には粘度よりもその接着力の强弱及び之を塗布する場合その乾燥後の光澤度の如何が重要なる關係ある如く考へらる。此等の測定法に就きて種々考究せる結果次の如き方法を考案して測定を試みたり。

比粘度測定法　試料を秤り計算上含水炭素量が水に對して 0·1 % となる樣水を加へ逆流冷却器下に熱湯浴中にて時々攪拌し乍ら約 3 時間加熱したる後脫脂綿層を通して熱時吸引濾過す。此の濾液を用ひオストワルド粘度計にて 50°C に於て水に對する比粘度を測定す。

接着力測定法　試料を秤り水に對して含水炭素量 0·5 % になる樣に水を加へ逆流冷却器下に前同樣に處理して濾液を造る。此の濾液を幅 15 mm の細長き模造紙（百斤物）の一端に塗り他の同樣の紙片を一端から 10 mm 丈重ね帖合せ之を濾紙に挾みて 2 晝夜以上壓し放置せる後一定の室內に 2 時間靜置し水分を一定ならしむ。次に此の帖合せ紙片をショツパー紙强度試驗機にかけ接着部の剝離せる時の力を瓦單位にて表はせる數字を以て接着力とせり。此の方法は正確度充分ならざれ共多數の實驗結果の平均數を求めたるを以て比較の用には差支なきものと考へらる。

第 2 表

種類	I 五島産 マフノリ		II 紀州産 フクロフノリ		III 岩手産 フクロフノリ		IV 土佐産 フクロフノリ	
品種	原藻	製品	原藻	製品	原藻	製品	原藻	製品
比粘度	7·68	11·00	9·10	5·50	6·45	4·50	7·60	4·42
接着力	27·10	41·60	23·30	28·60	32 85	14·15	38·43	25·60
光澤度	1·33	1·18	1·34	1·15	1·16	1·30	1·14	1·13

光澤度測定法　上記使用と同一の 0·5 % 含水炭素溶液を同樣の模造紙に一樣に塗布し乾燥後 Goertz の光澤計 (Glossmeter) にて測定せり。其の結果は比較的よく一致す。

尙條件を一様にするため接着力と光澤度測定にはその試驗紙片は同時刻に全部連續測定せり。此等の結果は第 2 表の如し。

實　驗　結　果

先づ原藻と製品の化學的成分の相違に就き考へるに

1) 抄製品は一般にその原藻よりも灰分硫酸纖維質の含有量大にして蛋白質脂肪量少なし。之は抄製工程中に可溶性不純物の除去せられるためなりと考へらる。

2) 含水炭素量は一般に原藻の方が製品より大なるが之も上と同一の理由に依るものと考へらる。但し五島產マフノリの場合は之に反す。之はその抄製に醱酵法を施さゞりしためと推測さる。

3) 全硫酸量を灰中の硫酸量にて除したる數は原藻の方製品より大なり。今此の硫酸基の結合に就きて考へるに寒天質，布海苔質の如き紅藻粘液質は既報[3]の如く Galactose を主體とする多糖類の硫酸エステルとして次の如き 2 つの型にあるものと考へらる。

$$[I]\quad R-O\cdot SO_2\cdot OM \qquad [II]\quad R-O\cdot SO_2\cdot O-R'$$

但し R, R′ は多糖體にして M は金屬とす。

今 [I] 式のみならば $a/b=2$ となるも [II] 式のみならば灰分無き理なり。故に a/b の値が大なることは [II] 式結合の大なることを示すものにして岩手產及び土佐產フクロフノリを使用せる製品の場合は 2 に近き値を與へその全部が [I] 式結合となれるを示す。その原藻の場合は 2 以上なりしことより考ふれば此の變化は漂白にアルカリを使用せる影響と見るを得。又紀州產フクロフノリの場合は殆んど變化なく五島產マフノリの場合の如く漂白にアルカリを使用せざるものの減少せるは原藻に附着せる炭酸鹽類の影響と考へらる。

次に物理的性質に就き考察するに

1) 比粘度に於ては五島產マフノリを除けば製品の方原藻より小なり。之は抄製の際に軟化法として行ひたる醱酵處理の影響と見るを得べし。卽ち醱酵中に部分的分解のため小分子化せるものと考へられ五島產マフノリの場合は醱酵を行はざりしものなり。五島產マフノリの場合は却つて增大せるを見るが之は製造中の漂白其の他の處理中に酸化等の原因により斯くなりたるものと考へらる。

2) 接着力に就いては五島產マフノリ，紀州產フクロフノリの場合は原藻よりも製品の方大なるも他の 2 種卽ち漂白にアルカリを使用せるものは之と反對の結果を示せり。尙五島產マフノリの接着力增加率が紀州產フクロフノリに比し著しく大なるはマフノリとフクロフノリの相違或は醱酵の影響と考へらる。

3) 光澤度に關しては五島產マフノリと紀州產フクロフノリの場合は製品の方が原藻より小なり。岩手產フクロフノリの場合は之に反し製品の方大にして土佐產フクロフノリの場合は殆んど變化なし。之より考ふれば漂白にアルカリを使用することは光澤度には惡影響なく寧ろ好結果を與ふるが如く考へらる。

終りに本研究試料を提供せられし森川太一郎氏に謝意を表す。

---

3) 著　者:— 大阪工試；11 回, 14 號 (昭 5): 14 回, 5 號 (昭 8): 15 回、8 號 (昭 9)

フクロフノリの粘質物に關する研究　第二報

青　木　克

（朝鮮・全羅南道水產試驗場麗水分場）

Studies of the Mucous Substance of *Gloiopeltis*. II.

Katu Aoki

SYNOPSIS

The viscosity of the substance in question was measured by the previously reported method with a view to determining the relations between it and physical, chemical, ecological agencies. The summer material was found to be the most viscous of all. The viscosity increased with the length and thickness of the fronds but decreased with their branching frequency.

余は曩[1]にフクロフノリの粘質物に關する研究の一部を報告したが、更に二・三の研究を行ひたるにより玆に報告する。粘質物の粘度の測定法は前報の方法と全く同様である。

1. **フクロフノリの乾燥溫度と粘度との關係**:—原藻を常法の如く軟化，脫鹽，日乾仕上後、次の2方法により粉末となし、其の 0.5% 溶液を作り粘度を測定し第1表の如き結果を得た。(A) 仕上後 100°C で乾燥し粉末とした。(B) 仕上後デシケーター中にて室溫で乾燥し粉末とした。

第　1　表　　　　測溫　22°C

試驗番號	I	II	III	IV	V	VI	VII	平均
A	60秒	59秒	61秒	54秒	53秒	51秒	56秒	56秒
B	75	62	69	62	66	62	66	66
AとBとの差	15	5	8	8	13	11	10	10

第1表で判る樣に 100°C で乾燥せるものは室溫で乾燥せるものよりも粘度が少しく減少し、平均約 15% 粘度が降下する。

2. **フクロフノリ漂白の際に漂白劑として使用せらるゝ種々の化合物の粘度に及ぼす影響**:—原藻を軟化，脫鹽し，各種化合物の一定濃度の溶液を撒水して漂白したる後乾燥，粉末となし其の 0.5% 溶液を作り粘度を測定し第2表の如き結果を得た。

3. **フクロフノリの形態と粘度との關係**:—原藻を大さにより大中小の三部に分け、更に各部分を分岐數により分類し、其の各々の粘度を測定し第3表の如き結果を得た。表中分岐數0は分岐無きもの、1は第一次分枝を出せるもの卽ちY字狀のもの2は第二次分枝を出せる

(1) 青木克： 日本水產學會誌、3, 1935, 359～361.

第 2 表 a 測溫 15°C

化合物	濃度	粘度
重炭酸アンモニア	0·1 % 0·01	$113^{3}/_{5}$ 秒 132·0
鹽化アンモニア	0·1 0·01	$120^{3}/_{5}$ $125^{3}/_{5}$
硫酸アンモニア	0·1 0·01	$119^{3}/_{5}$ $125^{2}/_{5}$
炭酸アンモニア	0·1 0·01	140·0 $111^{2}/_{5}$
枸櫞酸鐵アンモニア	0·01	$119^{3}/_{5}$
硝酸アンモニア	0·1 0·01	$123^{4}/_{5}$ 150·0
蓚酸アンモニア	0·1 0·01	$121^{3}/_{5}$ $116^{4}/_{5}$
酸性燐酸アンモニア	0·1	126·0
蒸溜水（對照）	—	125·0

第 2 表 b

混合せる化合物	濃度	實驗 I	實驗 II
重炭酸曹達 硝酸アンモニア	0·1 % 0·05 0·02	$116^{3}/_{5}$ — $118^{3}/_{5}$	101·0 $121^{1}/_{5}$ $119^{2}/_{5}$
重炭酸曹達 グリセリン	0·1 0·05 2·02	$136^{2}/_{5}$ $124^{1}/_{5}$ $108^{1}/_{5}$	$139^{2}/_{5}$ 113·0 —
硝酸アンモニア グリセリン	0·1 0·05 0·02	$126^{1}/_{5}$ $119^{1}/_{5}$ $121^{1}/_{5}$	$127^{2}/_{5}$ $117^{1}/_{5}$ 113·0
重炭酸曹達 過酸化水素	0·1 0·05 0·02	110·0 $114^{1}/_{5}$ $113^{1}/_{5}$	$115^{3}/_{5}$ $137^{3}/_{5}$ $118^{3}/_{4}$
重炭酸曹達 過酸化曹達	0·1 0·05 0·02	$129^{2}/_{5}$ $132^{2}/_{5}$ $122^{3}/_{5}$	$139^{1}/_{5}$ $114^{2}/_{5}$ 119·0
過酸化水素 グリセリン	0·1 0·05 0·02	$108^{2}/_{5}$ 110·7 $102^{4}/_{5}$	$83^{1}/_{5}$ $97^{1}/_{5}$ $104^{3}/_{5}$
重炭酸曹曹達 硝酸アンモニア グリセリン	0·1 0·05 0·02	— — —	$125^{4}/_{5}$ $136^{4}/_{5}$ $125^{3}/_{5}$
蒸溜水（對照）	—	126·0	$125^{3}/_{5}$

備考： 2 種以上混合せるものゝ濃度は同一濃度の溶液を等量に混合せるものである。

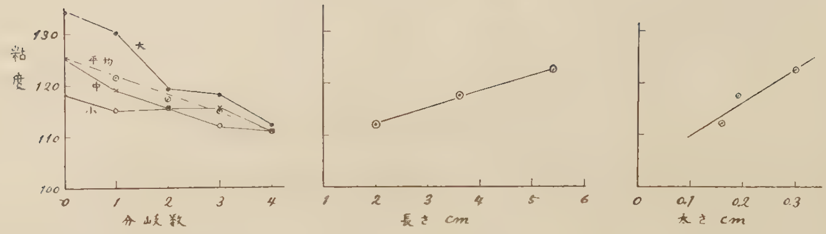
もの、3 は同様に第 3 次分枝を出せるもの、4 は第四次分枝及び其れ以上を出せるものである。粘度測定は上記の實驗と同様に原藻を軟化，脫鹽，漂白，乾燥後粉末となし、其の 0·5% 溶液を作つて行つた。

第 3 表より分岐數と粘度，長さと粘度及び太さと粘度の三通りの關係を圖示すれば第 1

第 3 表

種類 ＼ 分岐數		0	1	2	3	4	平均
大	長さ 平均	5·8～5·2cm 5·4	5·9～5·0 5·5	6·7～5·0 5·1	5·5～5·0 5·3	6·0～5·5 5·7	5·4
	太さ（徑） 平均	0·45～0·15cm 0·30	0·40～0·20 0·31	0·42～0·15 0·30	0·45～0·15 0·30	0·40～0·10 0·29	0·30
中	長さ 平均	4·5～3·4cm 3·8	3·6～3·4 3·3	4·6～3·0 3·8	4·5～3·1 3·5	4·6～3·6 3·7	3·6
	太さ（徑） 平均	0·30～0·10cm 0·17	0·25～0·15 0·20	0·35～0·10 0·20	0·35～0·10 0·19	0·22～0·15 0·18	0·19
小	長さ 平均	2·8～1·1cm 2·0	2·5～1·2 1·7	2·5～1·2 1·8	2·8～1·1 1·9	2·5～1·1 2·0	2·0
	太さ（徑） 平均	3·30～0·12cm 0·14	0·25～0·15 0·20	0·25～0·10 0·15	0·20～0·10 0·16	0·25～0·15 0·19	0·16
大 中 小	粘度	134秒 125 118	130 119 115	119 116 116	118 116 112	112 111 111	122·6 117·4 112·2
平均		1256	121·3	117	115·3	111·3	

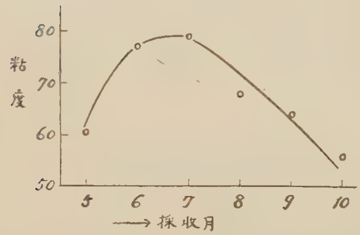
第 1 圖



圖の如くである。

第 1 圖によつて明らかなる如くフタロフノリは大中小何れも其の分岐數を增す每に粘度は降下し、又長さ及び太さを增す每に粘度は上昇する。即ち以上の事實から同一產地のものでは分岐せずに長く且つ太きものが粘度最も優れ、分岐して短かく細きものが最も劣れる事が判る。

第 2 圖



4. **フクロフノリの採收時期と粘度との關係**:—麗水郡梧桐島產の原藻を常法により製造粉末となし 0·5% 溶液を作り其の粘度を測定し、第 2 圖に示すが如き結果を得た。此の圖によつて明らかなる如く粘度は採收時期によつて異なり、六〜七月頃に最も高く、其れを離れるに從ひ低くなる。

アサクサノリの生活史に關する研究*

殖田三郎

（水産講習所）

Studies on the Life-history of *Porphyra tenera* KJELLM.

Saburo UEDA

SYNOPSIS

Already in 1929, I[18] reported preliminarily on this subject, but at that time both experiments and observations were not satisfactory, so that I have continued this study since 1934 at the suggestion of Dr. K. MIYAKE.

As regards the fate of the carpospores, DANGEARD[2] has reported that the carpospores of *Porphyra* germinate and develop to the protonema-like microscopic plantlets after they are liberated from the mother fronds.

After my observation, anyhow, I think it is not far from the truth to say that the carpospores of *Porphyra tenera* KJELLM. germinate soon after the mother frond liberate them, because not only I could easily observe this germination with the fully riped carpospores in the laboratory, but also in nature on the twigs of dead trees or bamboos, which were planted in shallow waters for the culture of the alga, I could find out many germinated young plantlets in the later part of spring—that is the season, for the mother plants, to begin to decay. These plantlets do not grow large during the summer season, and they propagate with monospores repeatedly. The young fronds which germinate in autumn on the twigs of dead trees or bamboos yield monospores which are transformed from the ordinary vegetative cells; and thus multiplication of this alga is done. Thereafter, this plant develops normally, and gives rise to the frond of *Porphyra* in winter. These facts observed by myself in nature were quite certified also by the results of my experimental cultivations of the plantlets in the laboratory.

緒言（從來の研究の概要） アサクサノリの生活史に就ては古より多くの人々が可なり關心を拂つて居り之に關する研究も亦少くない、而してその生活史に於て最も問題とせられて來た所はアサクサノリの養殖終業期後に於ける狀態で、果胞子が如何にして夏を越すかの點が研究の核心となつて居た。一般には故岡村博士等[14]の稱へられたる如く、果胞子は胞子の狀態にて夏を經過するものであるとする考を常識とした。然るに故遠藤博士[20]は秋濱に渡る胞子が春季母體を離脫する所の果胞子とは形態的に異ることを指摘され、果胞子が夏季を經過する間に何等かの變化を遂ぐへきことを論ぜられた。又日下部氏[12]が嘗つて「秋ノリ」の胞子の渡る時期に金澤海苔場の海水中より採集された胞子は果胞子に非ずして單胞子に他ならなかつた。尙ほ又內藤氏[13]は「秋ノリ」の多數は二次的に單胞子より萌發すると斷じて居られる。筆者[18]は「夏ノリ」が單胞子を形成すること及び、「夏ノリ」の單胞子を形成する適溫が 17～18°C で、それは恰も「秋ノリ」の發芽盛期の水溫に一致して居ることに基いて「秋ノリ」は實に「夏ノリ」の放出する單胞子に由來するであらうと論說した。加之、

* 本研究は昭和八年度後半より昭和十一年度後半に至る間、日本學術振興會の援助に依りて行ふを得た。

發芽直後の「秋ノリ」の幼體には單胞子を放出する性質あるにより秋篊に萠發した「ノリ」の新葉は更に單胞子を形成してそれに由る蕃殖を反復して增殖するであらうと主張して來た**此主張は日下部，內藤兩氏の說とも一致する、又金子氏[8]並に富士川氏[3]等も「秋ノリ」の蕃殖が單胞子に由るであらうとされた。然し乍ら「夏ノリ」の多くはマルバアマノリに屬するものでアサクサノリと見らるゝものゝ少なき點と、秋篊に萠發する「ノリ」の新芽即ち幼體が單胞子を放出することが果して常態であるか否かは未だ適確に實證されてゐない點とで、筆者等の稱ふる處は未だ充分に一般の承認を得るに至らなかつたのである。玆に於て予は三宅驥一博士の注意に從ひ、同博士指導の下に國枝博士と協同の名に於て日本學術振興會の援助を受け昭和八年以來更に此研究に從事したのである。此處には筆者自身の實驗の結果を報告し且つ之に基いて聊か卑見を加へ度いと思ふ。予が本研究に從事したのは大正十五年以來で當時は岡村金太郎博士の指導の下に而して更に昭和八年以降に於ては三宅驥一博士の指導に依て實驗を續け又田內森三郎博士には終始理論的指導を仰いだ、又藤森三郎，日下部臺次郎，金子政之助，富士川澪，堀重三の諸氏からは同氏等の有益なる實驗又は經驗の結果の教示を受け、又岡田喜一，宮崎一老，三滓清旭，安田秀明の諸氏は實驗上の助力を與へられた、其他田村松太郎，稻葉俊，山本精二，河合巖，長島幸吉，齋藤義雄諸氏等は實驗施行の上に種々便宜を與へられた、此處に記して上記諸氏に對し深く感謝の意を表す次第である。

有性生殖器官 秋篊に發芽したる新葉體は一般に 1 箇月許りにして雌雄細胞の形成を始め 2 箇月許りにて成熟の域に達するやうである。生殖細胞は榮養細胞より變成せられる、即ち體の緣邊に於ける或部分の細胞は雄性細胞と成り次で精子と成る、又他の或部分のものは雌性細胞と成り之と精子との受精の結果囊果を生ずる。囊果の部分は濃赭色を呈し、精子囊の部分は淡黃白色又は殆んど無色となる、而して兩者は共に斑を爲して存し葉體は其爲に種々なる形の飛白狀を呈するに至る(第 1 圖)。即ちアサクサノリに於ては雌雄同株である。受精を終へた果胞子母細胞は先づ葉面に並行なる面を以て分裂（水平分裂）し 2 區分と成り、次で其各區分は互に直角にして葉面に垂直なる分裂を行ひ遂に 8 箇の區分を生ずるに至る(第 **2** 圖 2, 4)。此際分裂の進むに從つて各區分は膨らみて丸みを帶び又色彩は濃厚の度を加ふる、而して結局 1 囊果中に 8 箇の果胞子を形成する[19]。その時果胞子の大さは徑 10〜12μ あり。此分裂形式に就ては又石川氏[7]の報ずる處あり又 Fr. Schmitz[17], Berthold[1], Harvey[5]等の觀察も亦之に一致して居る。雄性細胞も雌性細胞と同樣交互に起る水平，垂直の分裂によりて 64 區分となり其各區分が生殖體即ち精子と成る、而して體を離脫しつゝある精子の大さは徑 3〜3.5μ 許りあり。囊果は熟するに從つて通常の榮養細胞よりも漸次濃厚なる色彩を帶ぶるに至るも精子は之に反して次第に褪色し遂に無色となる。雌雄には尙ほ多くの區分に迄分裂するものも稀に存するが一般には上述の如く精子囊は 64 區分に、囊果は 8 區分に成りて成熟するものゝやうである。アサクサノリの生體（充分成熟したる生きた葉體）を檢鏡したる際に母體より果胞子を放出しつゝある時の囊果の分裂狀態が即ち之である。仍て此の狀態に達したものを成熟したとなす。此は多くの學者の是認する所で從來の定說であるが國枝博士は前記の果胞子を眞の果胞子に非ずして分裂過程の途中にある精子囊なりと言はれる、即ちそれは若き精子囊にして 8 區分に分裂したる時のもので、それは更に分裂を行ひて遂には無色の精子となるべきものであると主張されて居る。玆に於て筆者が從來の定說を支持して居る以所に就て論述し、從來の果胞子を果胞子と認定する論據を述べる。［吾人の言ふ囊果と精子囊の 8 區分に分裂したる狀態のものとは形態的に非常な

** 日本水產學會昭和七年度及び八年度年會に於ける講演。

る相違を有す。兩者は表面觀に於て共に 4 區分を爲すと雖も嚢果中の各區分卽ち果胞子は 8 區分と成れる時の精子嚢の各區分と比較すれば之より大さに於て勝り且つ丸く膨らみ濃厚なる色彩を帶ぶるを以て直ちに識別することが出來る（第 1 圖 3, 4）。[加之予は從來の說を是認すべき根本的論據を次の 2 點と考へる。卽ち一は嚢果母細胞が受精毛を有することであり、今一は果胞子を培養すれば發芽分裂して幼體と成るの點である。卽ち若き葉體の緣邊に於て榮養體の多少厚く且つ色彩の幾分濃き部分の横斷面を檢鏡すれば其部の細胞は往々細長くして體の兩表面に向つて受精毛樣の突起を發して居る（第 2 圖 2）。此突起が紅藻類の雌性細胞に特有なる受精毛であることは *Porphyra* 屬と近緣なる *Bangia* に於て已知の受精毛と比較して疑の餘地はない。又此突起部に精子の來りて附着し居る場合も屢々發見することが出來る（第 2 圖 3）。（果胞子の培養發芽に就ては次節に詳述する）。

玆に附言すべきは體の横斷面には時々寒天質皮膜部を通貫して細胞原形に達する孔道を存する。BERTHOLD[1] が嘗て之を受精の際精子に依つて作られたる穿孔ならんとした爲めに *Porphyra* に於ては受精毛の沒脚された觀があつたが、此の穿孔が受精に關係なきことは已に Huš[6] によつて詳細に反駁せられて居る。而して *Porphyra* に於ても他の紅藻類同樣受精毛を經て受精を遂ぐべきことは ROSENVINGE,[6] 石川[7] 等の學者に依つても承認せられて居る。

吾人は果胞子母細胞卽ち受精毛を持つ細胞より果胞子形成に至る迄の分裂過程を容易に追究觀察することが出來る（第 2 圖 2〜4）。此に就て次の如き**實驗**を施行した、卽ち若き葉體を生きたる狀態に於て檢鏡し、それが漸く生殖細胞の形成を始めたる程度の若さにあることを確めた上、ほゞ同程度の葉體 20 葉づゝを採り各個體の間隔を約 4cm づゝとし、各體の基部を麻絲を以て篊枝に結付けて再び舊位置（之を採集したる養殖箇所）に置きて天然狀態に培養を爲しつゝ、生殖細胞成熟の過程を追究して觀察した。第一回の實驗は昭和十年一月十八日より二月四日迄 18 日間、第二回は昭和十一年一月廿四日より二月八日迄 16 日間に亙りこの天然狀態に置きたるものに就て成長成熟の樣を檢鏡し追究した。此際雌雄細胞の分裂過程は本節の始めに述べた如くである。雌雄細胞は先づ體の先端及び上部の緣邊より生じ始めて漸次體の中央部に及ぶ而して體の基部に近き部分に於ては緣邊部以外は殆んど生殖細胞の形成を見ない。生殖細胞は成熟するに從つて母體より離脫し體が老成の域に達したる時は主として嚢果のみ殘存する、殘存する嚢果の部分は密集せずして點々たるに至る。斯の如き體に於ては細胞膜は厚さを增し嚢果は特に著しき赭色を呈して居る（第 1 圖 5, 6）。

果胞子の發芽　岡村博士等[14, 15] は嘗て果胞子は休眠すべきものとされたるも然かもそれが適當なる狀態に置かるれば母體離脫の直後に於ても發芽可能とせられた、又 DANGEARD[2] は果胞子が母體から放出されて間もなく發芽し原絲體樣の微細な植物となりて不適時期を經過することを報告した。予自身の經驗によれば、充分成熟したる果胞子は之を實驗室內で發芽させることはさほど困難ではない（第 3 圖 1〜6）。但し未熟なる果胞子を培養すれば突起を出して單に發芽の形式を始むるのみで分裂成長迄には進まない。（**發芽條件**）[果胞子の發芽に對する溫度の關係を知らんとして適溫器を用ひての實驗では發芽可能の範圍は 2〜19℃ で、適溫は9〜14℃ なる結果を得た。[又培養中毎日一定時間の空氣露出を爲したるものも露出せずに培養したものも同樣に發芽した。故に單に發芽のみに對しては空氣中に干出すると言ふことは一般に考へて居る程には重要な條件でない樣である。卽ち果胞子は實驗室

内では極めて容易に發芽するものなりと稱し得るであらう。(**天然に於ける發芽**)「ノリ」の體に成熟したる果胞子の現はれる時期に新潑を、かゝる「ノリ」の着生して居る潑に接して立込むか又は「ノリ潑」の一部から葉體を取り除きて潑に新たなる面を作つて置くと其等の部分には新葉體の萠發を見る、新潑を週期的に立入れて觀察した所によれば新葉は殆んど絶えず萠發して來る。而して斯様に果胞子の成熟を見て後に發芽する新葉は果胞子の發芽したものと思惟せられる。何故ならば果胞子成熟後は單胞子の放出が停止し、且つ果胞子は實驗室にてよく發芽し得るを以て斯く考ふることが妥當であらう、故に所謂冬至芽,寒芽,馬鹿芽等が果胞子に由來するものなるべしとの說(金子氏[8], 日下部氏[12], 内藤氏[13])は事實らしい。挿圖の第3圖7乃至10に示したものは深川地先潑に終業期前毎年多數現はれる新葉である。此等はその初期の分裂形式が單列なることから見てアサクサノリの幼體であることは確實と信ずる。次に筆者は母體脫出後の果胞子の海中に於ける分布狀態を知らんが爲め昭和十一年二月より六月末に至る間毎月2回づゝ特別に考案したる胞子採集網を以て深川地先其他の海苔場の海水を探求した。それによると海苔養殖期間中は、極く僅少ではあるが海水中から、果胞子を採集し得たが、海苔養殖終業後に至れば海水中には最早や果胞子を發見出來なかつた。此實驗は單なる觀察に終つた爲め果胞子が海水中に浮游して居る量を數字的に知るを得なかつたが養殖終業後に於ては果胞子は浮游狀態で殘存しないことを知つた。

夏ノリ 前節で述べた通り海苔養殖の終業期頃の海苔潑には多數の幼體が發芽して居るが、潑をそのまゝ終業期後に迄殘し置くも一般には該幼體は餘り成長せずして漸次消失するのが普通である然し乍ら外洋に近き海苔場附近には「ノリ」は比較的長期間殘存し、次第に大さを減じて所謂「夏ノリ」と成るものゝやうである。「夏ノリ」が果胞子に由來するものであるか否かは遽かに決し難い問題であるが、予が春季より夏季に至る迄一潮毎に潑立(金澤海苔場)を行ひての觀察では之に萠發するアサクサノリの體には五月半迄雌雄の生殖細胞を認められるが六月以降に於ては「ノリ」の體形著しく矮小となり遂に雌雄生殖器官の形成を見ざるに至る。斯くして所謂「夏ノリ」の體形と成る。果胞子は前節で述べた如く實驗室に於て容易に發芽し得るものであり、又晩春の潑に發芽する幼體は細胞十數箇と成る迄單列に伸長する點——(果胞子をペトリ皿中にて發芽せしめたる形態と一致する)——に徴して之をアサクサノリの果胞子より來るものと考ふる所以である。(**所在**)「夏ノリ」の所在に就て一言すれば該植物は主として外洋の海水によりて洗はるゝ場所に多く發見せられ所謂胞子場が此の產地である。只に東京灣にのみに起る現象に非ずして愛知縣, 靜岡縣等に於ても知られて居る。但し何處の場所に於ても八月以降は速に其生育が衰えるやうである、然し仔細に觀察すれば晩夏の候と雖も何れかの場所には小數乍ら必ず生育を見る、故に「ノリ」は周年生育して居ることになる。之に就ては已に金子氏[8]が實驗的に證明せられた。(**形態**)所謂「夏ノリ」には通常2様の型がある、一は**マルバアマノリ型**で、此には體の緣邊に著しく鋸齒狀突起を存する、他は緣邊の全緣(鋸齒なし)なる**アサクサノリ型**(第4圖)である、而して兩者の數は常にマルバアマノリ型の方が遙かに多い。又外洋に面する場所(地方)の「夏ノリ」は常に殆んど全くマルバ型であるにより、之はマルバアマノリ(鋸齒を存する種卽ち自生のイワノリ)に由來したものとし、他の鋸齒なき方をアサクサノリより由來したも

のと考へて居る。(**「夏ノリ」の生殖**)「夏ノリ」を夏季の水溫よりも低き溫度に培養すれば單胞子を放出することは已に記述[18]した(第4圖5,6)。然し單胞子の形成を促進せしむる刺戟は溫度のみに非ずして葉體を人工的に傷けることによりても之を形成せしめ得る、天然に於ては波浪等の衝戟によりて絶えず單胞子を形成しそれによりて種族の存續を行ふものゝ如くである。即ち「夏ノリ」には常に多少の單胞子を形成して居る個體が見られるのみならず、「夏ノリ」の發生して居る箇所には又常に發芽直後と見ゆる顯微鏡的幼體が存在する(第4圖3)。斯くして「夏ノリ」は順次自己の生存に適切なる場所に移動するものゝやうである。千葉縣小湊に於けるマルバアマノリ型の「夏ノリ」に就て生態的觀察を行ひたるに季節の進むに從ひて其の生育の場所は漸次下層に移動し盛夏の候に於ては遂にフクロフノリの棲息帶よりも下層に移動し、秋季に近づけば再び上層に移動してフクロフノリより上層に發生し常規のマルバアマノリと成るに至る。

秋篊に渡る胞子 「夏ノリ」の存在は最早や確實である又それが單胞子を放出することも證明せられて居るが「秋ノリ」即ち秋篊に萠發する「ノリ」が「夏ノリ」の放出する單胞子に由來するか否かは未だ適確に知るを得ない。然し乍ら秋篊に渡る胞子は春季母體を離脫した果胞子とは形態的に異り、大さ並に色彩等形態的特徴より見れば單胞子と斷定せらるべきものである。故に之は「夏ノリ」より來るものと考ふるが當を得てゐる。兎に角議論としての「夏ノリ」の問題は暫く措きて此處には「秋ノリ」の起原となる胞子の大部分が單胞子であることを論證する。(**單胞子**)此の單胞子たるや一度篊に萠發したる新葉(即ちノリの幼體)より放出せらるゝものである。一定の大さに達したる「秋ノリ」の幼體は單胞子を放出し、之によりて蕃殖を反復して逐次ノリの個體數を增加する、而して季節が進みて水溫漸く下降するに至ればノリは單胞子放出の現象を停止して常規の發育を遂げ成體となるものゝやうである。九月に立込を行ひたる篊に最初何處よりか胞子が來りて發芽するが其際發芽の數(即ち萠發する幼體の數)は極めて少なく日月の進むに從ひて漸次增殖して多數となる(富士川[3]氏及び金子氏[9]報文參照)。予が九月五日立(金澤海苔場)の篊に就て十月初旬に發芽數を檢したる時、篊枝の長さ15cmに對し發芽數1個の割合でありしものが十月中旬に於ては1cmに數十個乃至數百個を算し、同月下旬には最早や數え得ざるほどの多數に達した。此際發芽初期に於ては發芽數は段階的に增加し且つ又幼體の大さにも幾何かの大小の階級のあることを認めた(第5圖1,3,4)。而してその階級に就て見れば小なる幼體の數は常に大なるものよりも遙かに多く、又小は大の近くに密集して發芽して居り、恰も母子の關係が想像せられる(第5圖1,3,4)。又此等の芽を顯微鏡下に窺へば體の大さ500μ内外又はそれよりやゝ大なるものに於ては殆んど總て體の先端部が破損し此部は細胞脫落の跡を存する(第5圖5,6)。而して此等の體に於ては先端部の細胞は時に單胞子樣に離脫する、仍てこの先端破損の部は單胞子放出の跡ならんと考へ得る。

金澤海苔場に於ける「秋ノリ」發芽初期(十月上旬乃至中旬)の海水溫度は例年20°C以上にして、「夏ノリ」を以て實驗したる單胞子放出の溫度(殖田[18]報文參照)より高い但しその時期に於ける夜間の氣溫は往々20°C以下に低下するを以て夜間「ノリ篊」の露出時に於て水分を含む篊枝は更に低溫に置かるべく、其爲めに「ノリ」の幼體に單胞子形成の刺戟

を與ふるものであらう。十月中旬乃至十一月上旬に至る期間に於て夜間干潮時に篊枝を取り來り、數時間の後それに着生するノリの幼體を海水に浸せば該幼體（300μ 乃至 6·700 μ のもの）は容易に單胞子を放出する、其有様は顯微鏡下に觀察することが出來る（第 6 圖）。即ち上記の如く夜間露出中の篊を取り來りて翌朝之に着生して居る幼體を顯微鏡下に置きスライドガラスの一端より海水を滴注すれば數十分乃至數時間にして幼體の先端部の細胞はアメーバ狀の運動を爲しつゝ離脱する（第 6 圖 2〜6）。

更に此をペトリ皿に培養すれば秋篊に發芽する幼體と同様の分裂發育を行ふ（第 7 圖）。故に前述の、體を離脱する細胞は確かに單胞子と斷定さるべきもので、その母體離脱直後は裸細胞であるが後靜止して球形となり薄膜を生ずる、其時の大さは徑 15〜17μ 許りあり、色は淡く、之を放出する幼體の榮養細胞の色と大差ない。「秋ノリ」の幼體に單胞子を放出せしむべき刺戟は溫度の變化のみに限らずして摩擦又は激しき振動を與ふることによりても可能である。但し單胞子を放出するには幼體の大さ並に季節に自ら制限のあるものゝ如く筆者の實驗では體の大さ 200μ 以上 1mm 位迄のものが單胞子を形成し易く、又季節的に云へば十月上旬より十一月下旬に至る期間が容易であつた、而して水溫 15°C 以下に下降して後は單胞子の形成を見なかつた。此實驗は東京灣の「ノリ」に就て昭和十年及び十一年に數回づゝ繰返して行ひ、又三河灣のものに就ても觀察して此事實あることを認めた。以上の如き實驗並に觀察の結果「秋ノリ」の新葉は未だ幼體なる時、單胞子を放出し此によりて更に新たなる發芽をなし、單胞子による蕃殖を反復することによりて秋篊に萠發する芽の數は漸次幾何級數的に增加するものであらう。金子[9]，富士川[3]，内藤[13]氏等も亦天然に於ける事實が斯くあるべしとの意見であるらしい。[海苔養殖業に主要なる役割を持つ**移植**は上述の現象を裏書する所の實際方法である、何故ならば移植篊の移植當初に於ける芽數は極く小數であるが移植されて後漸次發芽の數を增加する事實に徴して明かである。又特殊の胞子付（タネヅケ）法として一部の當業者が行ふ**傳染**（移植篊に移植後新篊を重ね合せて之に胞子を渡らせる方法）及び金子氏[8]の**冬芽海苔養殖法**　或は藤森氏[4]の**海苔沖合養殖法**　等は皆已に萠發して居る葉體を起原として胞子を渡らせることを原理とする方法で、「ノリ」に前述の如き性質があることに基くものと思はれる。

總括　以上述べ來る所を要約すれば「秋ノリ」は專ら單胞子に由來して蕃殖し、此が充分生育を遂げたる時果胞子を形成する。而して果胞子は一般に母體離脱後休眠狀態に入ることなく發芽して再び「ノリ」となり其生育に適當なる季節中は果胞子に由る蕃殖を反覆し、生育に不適なる時期となるに及びて「夏ノリ」の形態をとりて不適時期に堪へるものゝ如くである。而して「夏ノリ」の形體をもつ間は單胞子によりて種族の存續を爲し、秋季には單胞子に由り飛躍的增殖を遂げて常規の「ノリ」の生活に入るものゝやうである。斯く考ふる所以はアサクサノリと同屬にして生育の場所及び時期を殆んど同じふする天然自生の種なるマルバアマノリの生活史に於ては「夏ノリ」狀態を經過することが殆んど公知の事實であるからである。然し乍ら「秋ノリ」の最初の起原をなす胞子が果して「夏ノリ」に由來するか否かは未だ實驗的證明を遂げて居ない。從て其點に多少の疑問を存する。故に此點に關しては別個に次の如くも考へ得る、即ち春季母體を脱離する果胞子のうち或ものは發芽生育して遂

に「夏ノリ」の形態を以て存續すると雖も、それ等は結局そのまゝに終り、「秋ノリ」の起原をなすに非ずして、果胞子中の或一部のもの(國枝博士[10, 11]の言はれる眞の果胞子たるもの)が休眠胞子となりて夏季を經過し秋篊に最初に渡る胞子(タネ)となりて萠發し、之より單胞子に由る蕃殖に移るとする考へ方である。但し斯く考ふるには果胞子が休眠胞子となりて夏季を經過するに如何なる狀態で居るか、又それが如何なる方法を以て秋篊に渡るかの點に於いて幾多の疑問を生ずることになる、故に今迄の實驗・觀察の結果から云へば「秋ノリ」の起原を「夏ノリ」と考ふる方が遙かに妥當なりと思惟する。以上

文　　獻

(1) Berthold, G.: Die Bangiaceen des Golfes von Neapel und der angrenzeden Meeres-Abschnitte. (Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte, herousgeben von der zöologischen Station zu Neapel. 1882).

(2) Dangeard, P.: Sur le développement des spores chez quelques Porphyra. (Recueil de Travaux Cryptogamiques dédiés à Lowis Mangin. 1931).

(3) 富士川澪: 朝鮮海苔の生理に關する研究 (4), (朝鮮總督府水試昭和七年度事業報告、1936).

(4) 藤森三郎: 海苔沖合養殖の新方法。水產公論 25 (1), 1937).

(5) Harvey, W.H.: Phycologica Brittanica. (London. 1857).

(6) Hus, H.T.A.: An Account of the Species of *Porpyra* Found on the Pacific Coast of North America. (Proceedings of the California Academy of Science, Third Series. Botany. 11, (6) 1902).

(7) Ishikawa, M. (石川光春): Cytological Studies on *Porphyra tenera* Kjellm. I. (Bot. Mag. Tokyo. 35 (419) 1921).

(8) 金子政之助: 冬芽による海苔養殖方法の研究、(全南水試報告、6, 1933).

(9) 金子政之助: 海苔浮篊に關する研究 (第 6 報)、(全南水試報告、9, 1936)

(10) 國枝溥: アサクサノリの生活史に就いて、(植物學雜誌、50 (600), 學會錄事、1936).

(11) 國枝溥: 革新的海苔養殖法の提言 (水產公論、25 (1) 1937).

(12) 日下部臺次郎: アサクサノリの養殖に就て、(水講研究報告、25 (2) 1929).

(13) 内藤新吾: 海苔に關する試驗並に調査、大正十五年度、(千葉水試内灣分場報告、1930～1931).

(14) 岡村金太郎・東道太郎: 秋海苔の附着狀態に就て、(水產講習所試驗報告、7, (2) 1910).

(15) Okamura, K., Onda, K. and Higashi, M.: Preliminary note on the development of the carpospores of *Porphyra tenera* Kjellm. (Bot. May. Tokyo. 33. 1920).

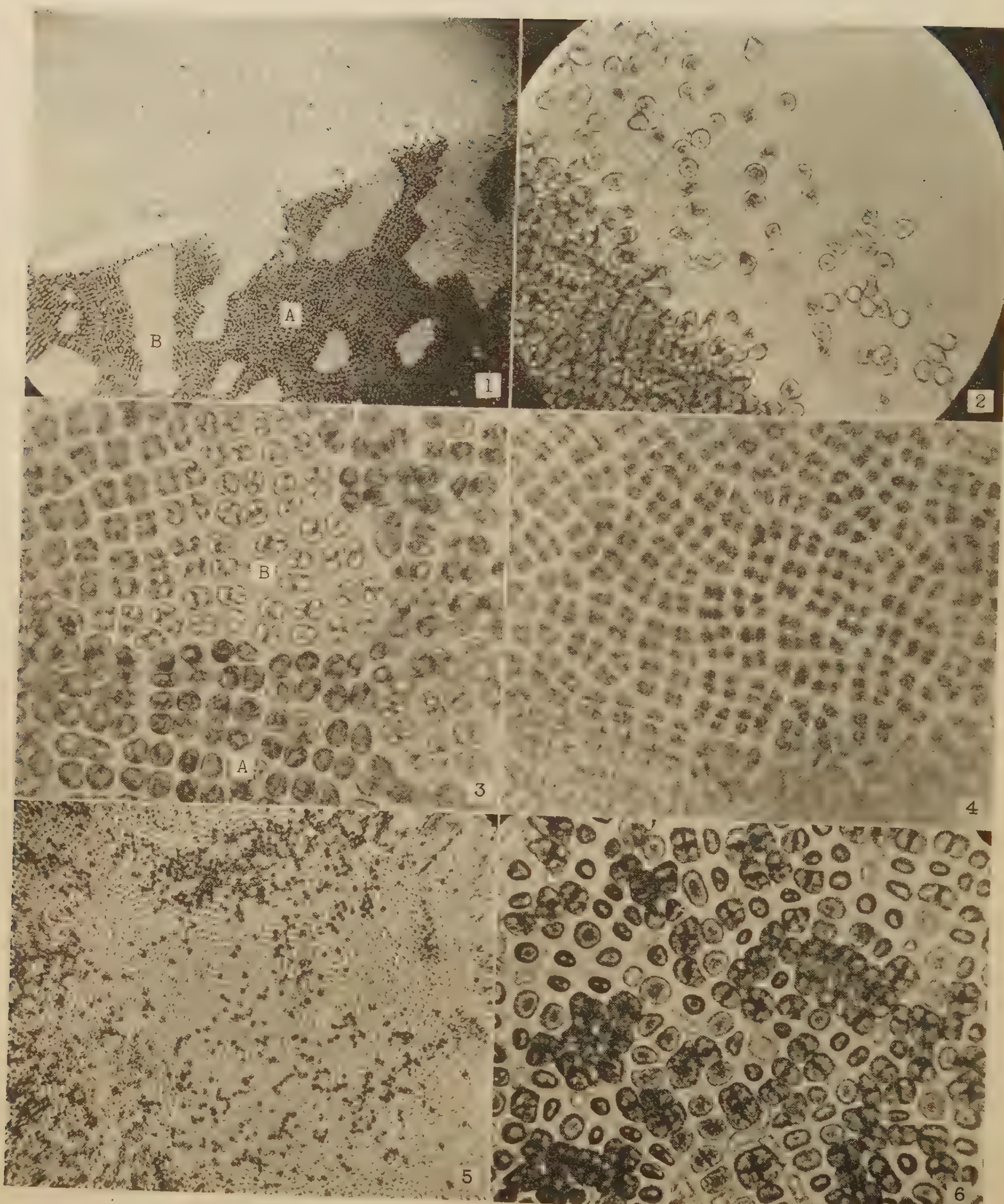
(16) Rosenvinge, L. K.: The Marine Algae of Denmark. I. (Kgl. danske Vidensk, Selsk, Skrifter. 7 ser. Naturv. och math, 7. 1909).

(17) Schmitz, Fr.: Bangiaceae. (Engler und Prantl's Naturliche Pflanzenfamilien.) 1897.

(18) 殖田三郎: アサクサノリの生活史に就て、(水講試驗報告、24, (5) 1929).

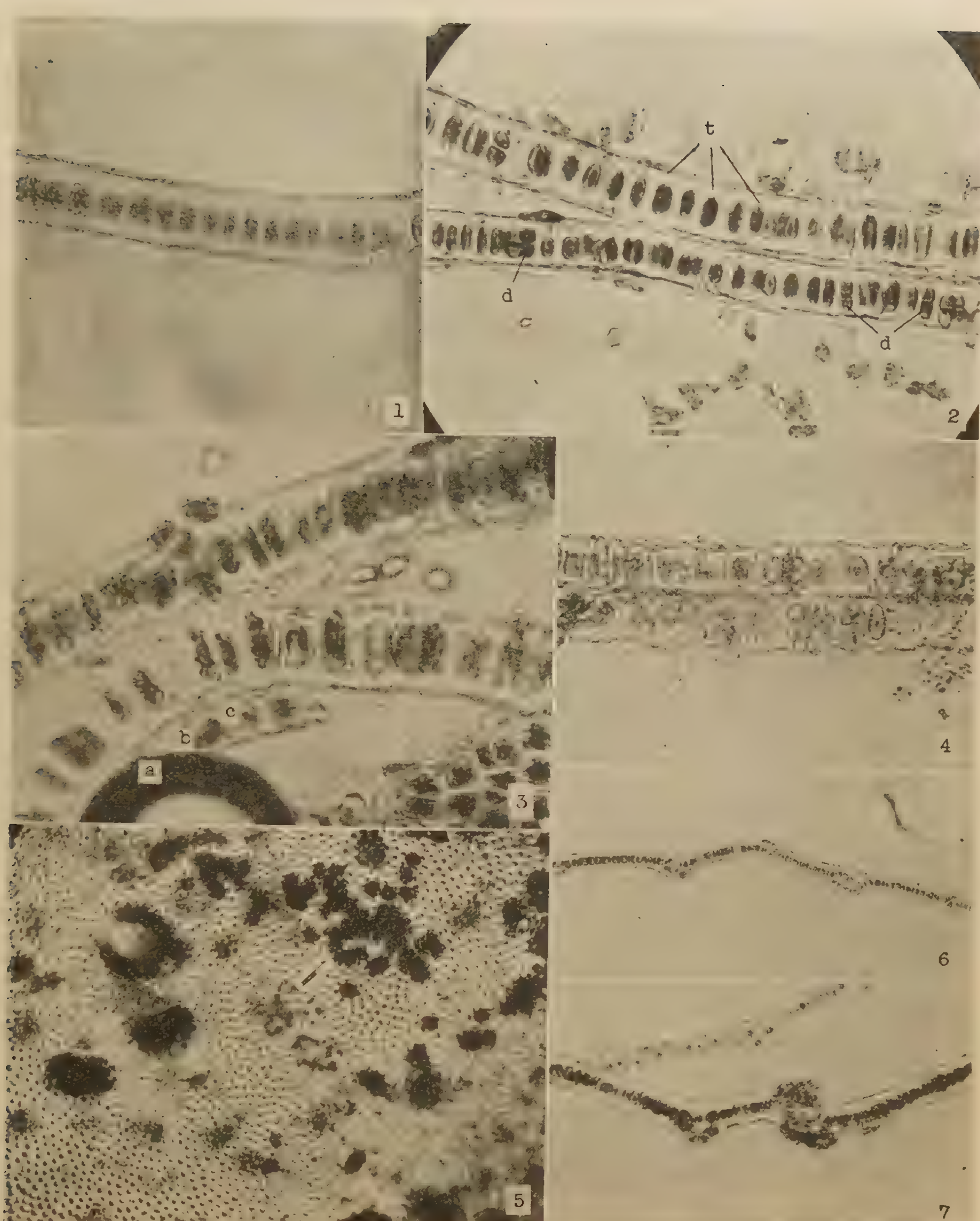
(19) 殖田三郎: 日本產アマノリ屬の分類學的研究、(水講研究報告、28, (1) 1932).

(20) Yendo, K. (遠藤吉三郎): The Germination and Development of some Marine Algae. I. (Bot. Mag. Tokyo. 33 (388) 1919).



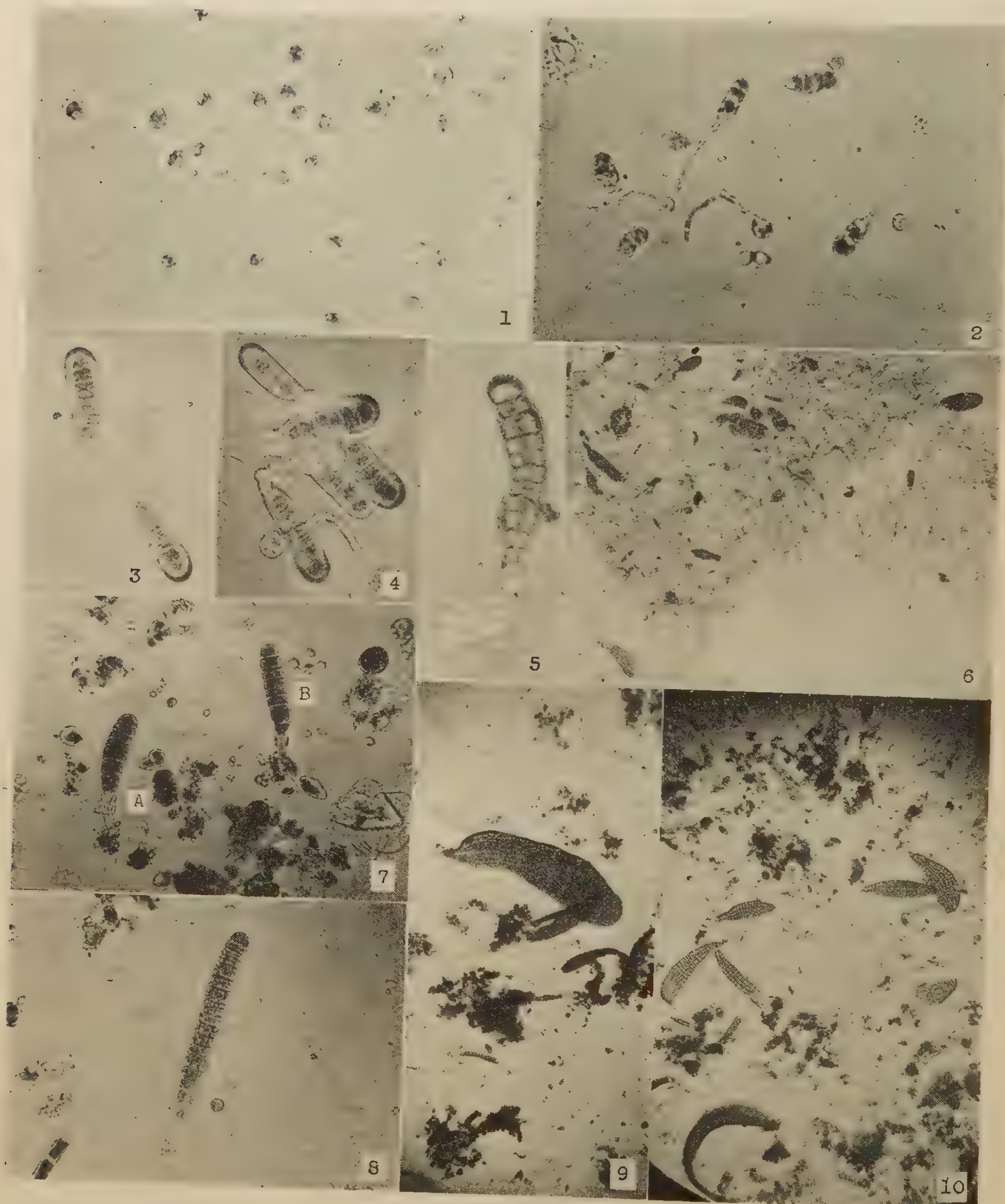
第 1 圖 生 殖 細 胞

[1] 雌雄生殖細胞を生じたる部分の表面觀：(A) 嚢果斑，(B) 精子嚢斑，共に緣邊部のものは體を離脱しつゝあり，♂ の大さ徑 3~4 μ。[2] 同上一部擴大。[3] 成熟したる嚢果 (A) 及び精子嚢 (B)。[4] 未熟なる精子嚢斑：表面觀に於て精子母細胞の 4 分したるもの、嚢果 (3, A に示すもの) と判然異るを示す。[5] 老成したる體に於ける嚢果。[6] 同上擴大。



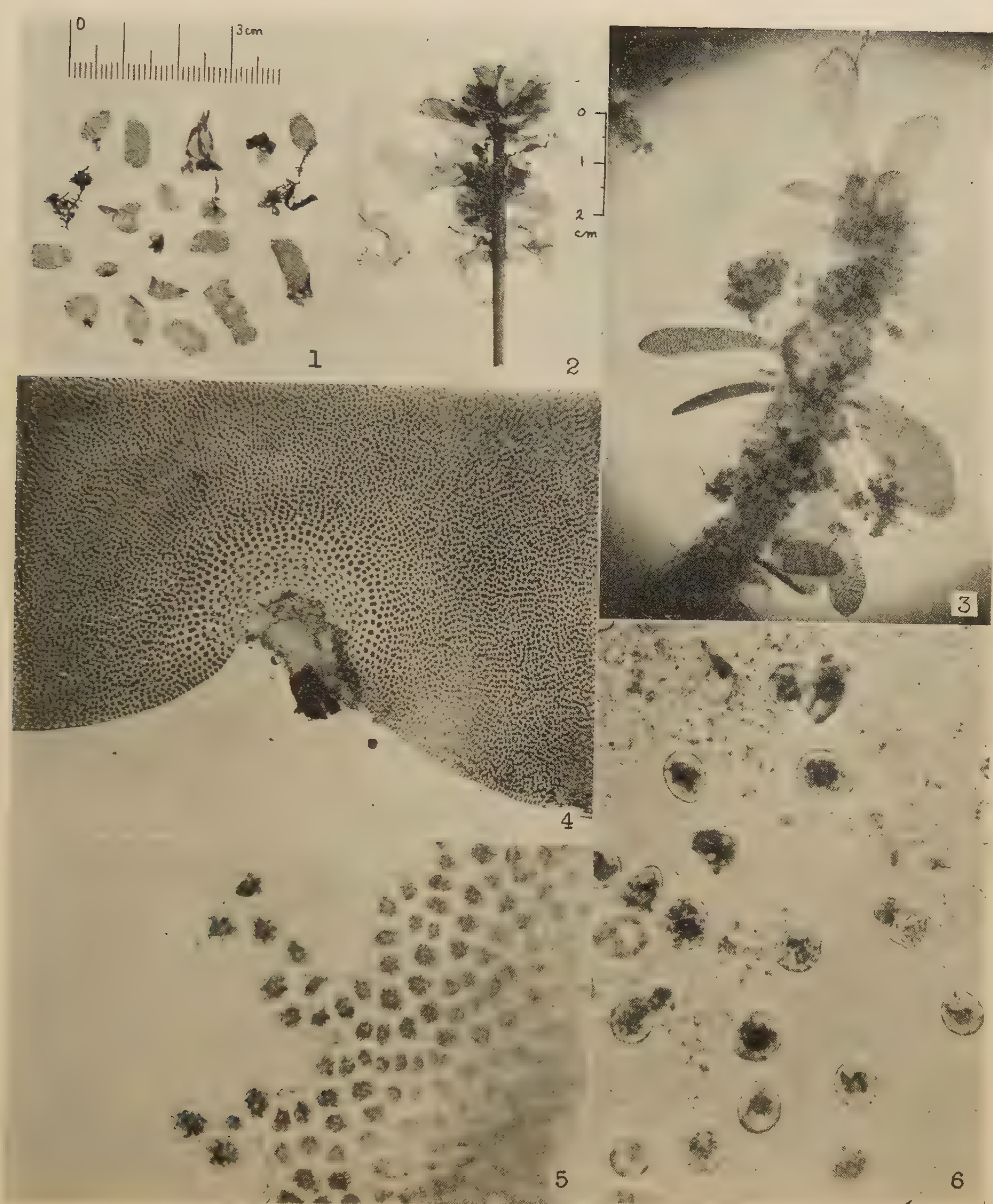
第 2 圖　果胞子の形成過程及び異常組織

[1] 榮養體の部分の橫斷面。 [2] 雌性細胞（囊果母細胞）を生じたる部分の橫斷面：細胞は體の表面に受精毛 (t) を出す、已に最初の分裂 (d) をなせるものあり。 [3] 同上： (a), (b), (c) の細胞は將に受精しつゝありと見らるべきもの。 [4] 受精より分裂に進みたる部分を示す。 [5] 老成したる體に稀に見受くる異常組織（矢印)。 [6],[7] 同上の部分の橫斷面。(5, 6, 7 はマルバアマノリ)



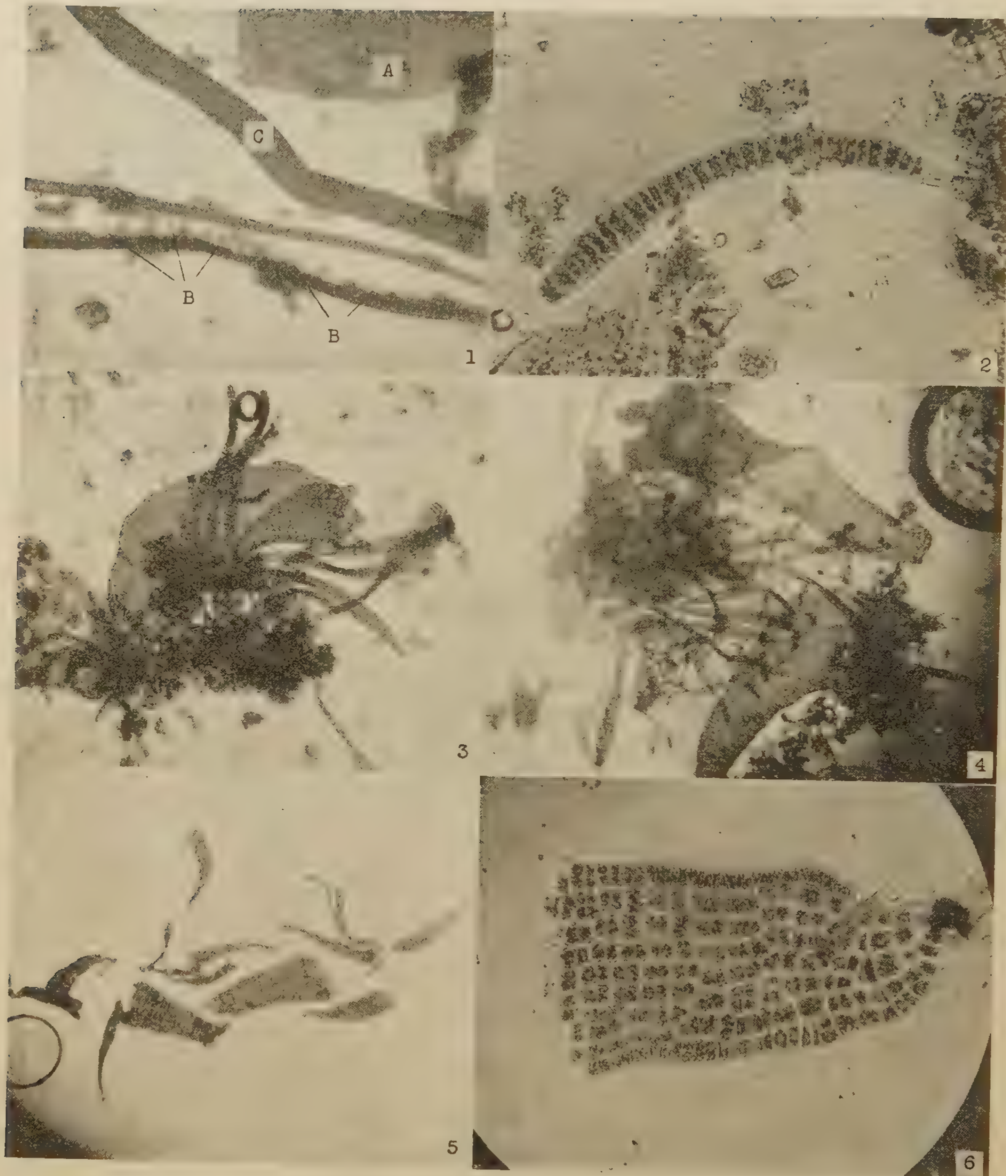
第 3 圖　果 胞 子 の 發 芽

[1] ペトリ皿に培養中の果胞子 (徑約 11μ): 將に發芽せんとする所。[2] 同上、培養 1 週間目。[3], [4] 同上、10 日乃至 2 週間目、體長、大なるものは 63μ に達す。[5] 同上、24 日目、體長 116μ に達し下部の細胞は根様絲を出す。[6] 同上 1 箇月目。[7], [8], [9], [10] 天然に於ける發芽: 四月下旬深川地先海苔篊に發芽したる幼體、體長は [7] の (A) 55μ, (B) 53μ ; [8] 124μ。



第 4 圖　夏ノリ並に其の單胞子

[1] 昭知九年七月下旬金澤海苔場地先防波堤にて採集の「夏ノリ」: 緣邊に鋸齒なきもの。[2] 昭和九年七月末千葉縣昭和町楢葉地先簀立に發生の「夏ノリ」。[3] 同上、顯微鏡的幼體。[4] 1 の基部を擴大して鋸齒なきを示す。[5]「夏ノリ」を低溫 (20～15°c) に培養したる時に體の緣邊に生じたる單胞子。[6] 同上、單胞子 (徑 14～17μ) の培養發芽。



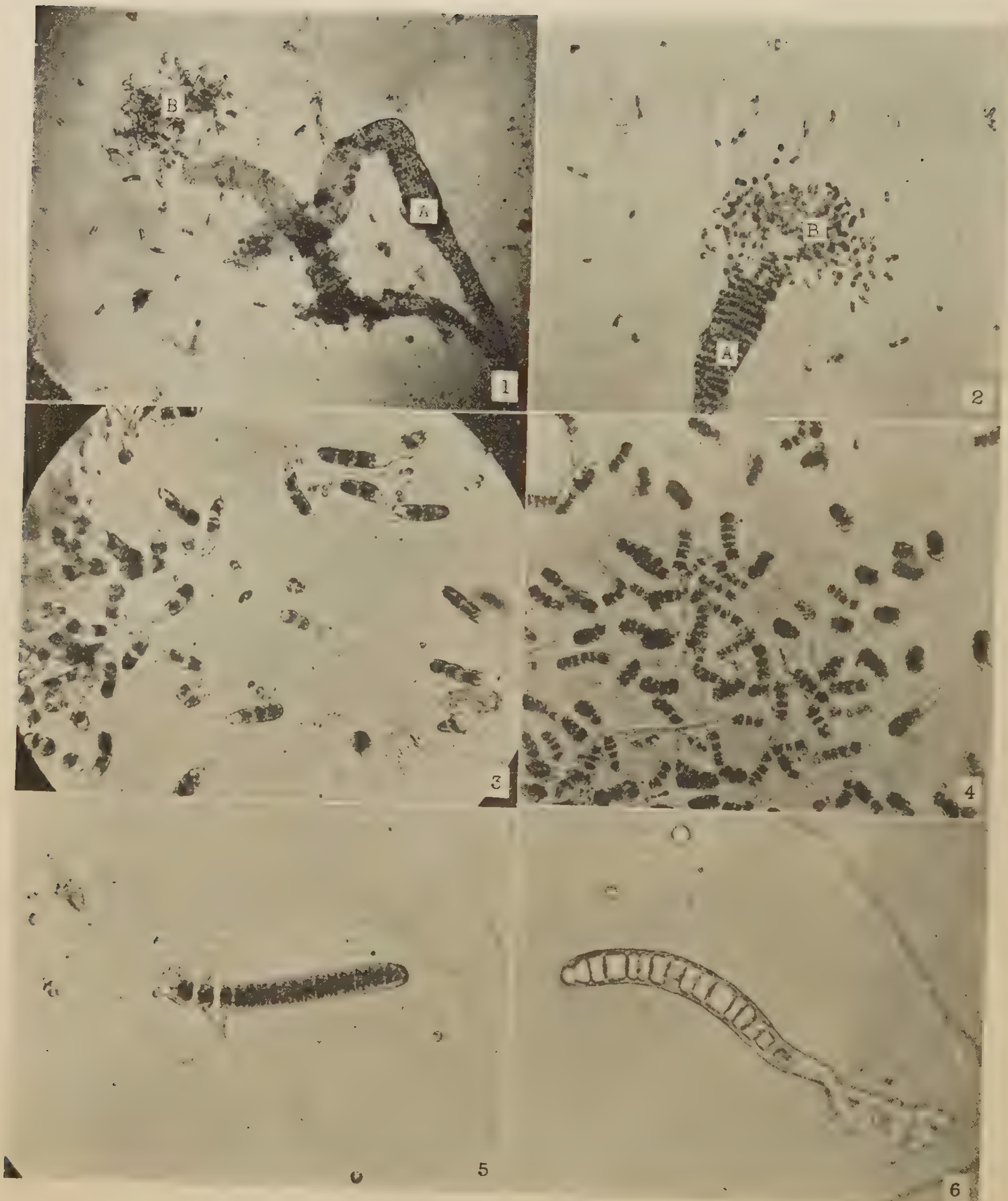
第 5 圖　秋篊に發芽したる幼體

[1] 初期に發芽したる幼體: (A) 肉眼に認め得るもの、體の先端に細胞離脫の跡あり; (C) A の近くに着生せるアヲノリ (體幅約 70μ); (B) A の近くに多數發芽したる「ノリ」の幼體 (アヲノリの體に着生し細胞 2〜3 列に分裂す。[2] 正常の分裂發育をなしつゝあるノリの幼體 (細胞單列、體長 158μ, 昭和十年十月二十八日深川地先篊より)。[3], [4] 發芽初期に於ける幼體: 大小の階級を認む (寫眞に示す大なるものは長さ 800μ 内外、小は 400μ 内外)。[5] 發芽初期の幼體 (長さ 250〜700μ): 體の先端に細胞離脫の跡を存す。[6] 同上擴大、體長約 260μ。(昭和十年十月十一日金澤海苔場篊より)。



第 6 圖　秋簇に發芽したる幼體の單胞子放出

[1] 正常の發育を遂げ未だ體の先端完全なる幼體： 長さ (A) 340μ, (B) 245μ, (C) 280μ。[2] 長さ約 270μ の幼體の先端部の細胞の細胞が單胞子となりてアメーバ狀に體より離脱しつゝある所。[3] 同上、長さ 652μ の幼體。[4] 3 に示したる幼體に於て細胞離脱の進みたる時の狀態。[5], [6] は夫々 [3] 及び [4] の擴大： 單胞子の徑は 14～17μ。(以上總て昭和十年十月十八日、金澤海苔場彼岸立簇より)。



第 7 圖　單胞子の培養發芽

[1], [2] 單胞子を放出しつゝある幼體 (A) をペトリ皿中に培養し、放出したる單胞子の發芽 (B) したるを示す、(昭和十年十月二十四日培養開始、同二十九日撮影)。[3], [4] 同上發育の進みたるもの。[5] 同上、更に進みたる狀態、培養 2 週間目。[6] 同上、3 週間目、發芽したる幼體は枯死したるも其時已に 17 細胞列、130μ に迄發育し下部の細胞より根樣絲を出して器底に附着す。

メダカ及金魚卵の孵化日數と水溫との關係[*]

山　本　孝　治

（朝鮮總督府水產試驗場）

The Time Required for Hatching of the Eggs of the Japanese Killifish, *Oryzias latipes* (TEMMINCK & SCHLEGEL), and the Dutch-Lion-Head Goldfish, *Carassius auratus* (LINNAEUS).

Takaharu YAMAMOTO

SYNOPSIS

Soon after spawning the eggs of the Japanese Killifish, *Oryzias latipes* (TEMMINCK & SCHLEGEL) and the Dutch-Lion-Head Goldfish, *Carassius auratus* (LINNAEUS) were kept at various constant temperatures. The time required for hatching and the percentage of the hatched fry were observed. To obtain a series of constant temperatures a SENO-TAUTI's serial incubator was made use of, in which 6 constant temperatures ranging from about 11° to 30°C. for the eggs of the Japanese Killifish and 10 constant temperatures ranging from about 12° to 31°C, for the eggs of the Dutch-Lion-Head Goldfish were maintained. The results obtained may be summarized as follows:

1) Water temperatures for normal development of the eggs range
for the Japanese Killifish ... 18° to 30°C.,
and for the Dutch-Lion-Head Goldfish ... 15° to 23°C.

2) The relation between the temperature (θ) and the time in days required for hatching (T) may be expressed as given by HIGURASHI and TAUTI by the formula $Te^{a\theta}=C$, where a and C are constants specific to the eggs of the respective kind. The values of these constants found in the present experiment and those of Q_{10} calculated from them are
for the Japanese Killifish ... a 0.0799, C 1.923 and Q_{10} 2.22,
and for the Dutch-Lion-Head Gordfish ... a 0.0933, C 1.526 and Q_{10} 2.54.

メダカ及金魚（和蘭獅子頭）卵の孵化適溫並に水溫と孵化日數との關係についての實驗概要を報告する。本篇報告に當り種々御指導を賜つた本場內田技師に深謝し又實驗中恒溫槽の水溫觀測及水溫調節をされし鎭海養魚場員諸氏に感謝する。

(1) **メダカ**　メダカ *Oryzias latipes* (TEMMINCK & SCHLEGEL) の產卵習性及びその發生に關しては從來幾多の研究[3,4,5]があるが、水溫と孵化日數との關係に就いては報告されたものなく、從來報告されてゐる孵化日數は大體の標準を示すに過ぎない。筆者はこの關係に就いて實驗した。供試卵は水槽內に飼育中の親魚から得たものであつて、昭和七年(1932)五月十七日午前九時前後に產卵したものを用ひた。內容約 80cc 入の管瓶 6 本に各〻約 60cc 宛の清水を入れ、約 20 粒宛の卵を收容し、正午に豫め水溫を調節しておいた妹尾・田內式恒溫器[1]に收容した。收容當時の卵は第三分割期（八細胞期）であつた。爾後 3 時間每に水

(*) 朝鮮總督府水產試驗場業績。

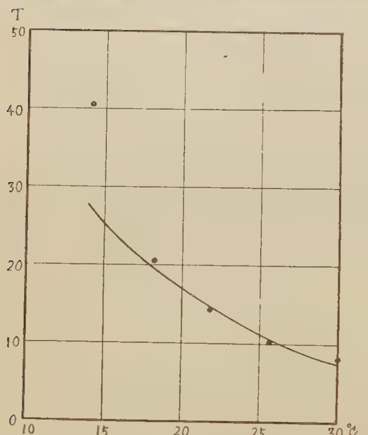
(1) 妹尾秀實・田內森三郎 (1925)：同時に數個の恒溫度を得る裝置、水產講習所試驗報告 20 (4) pp. 119〜122.

溫の觀測及調節をなし、管瓶内の用水は 3 日毎に別に準備しておいた等溫水にてその約半量を交換して孵化狀況を觀た。別表の孵化明細表を整理して第 1 表を得之を圖示すれば 第 1, 第 2 圖の如くである。

水溫 10·9°C にては全く孵化せず、14·2°C にては 6 尾の孵化をみたるも何れも孵化後間もなく斃死した。その他の溫度では順調に發育し殊に 18°〜25°C では何れも孵化率が相伯仲して高かつた。卽ちメダカ卵の孵化適溫は 18°〜30°C に亙つてその範圍廣く且つ孵化率は全般に亙つて極めて高い。

第 1 表　メダカ卵實驗成績

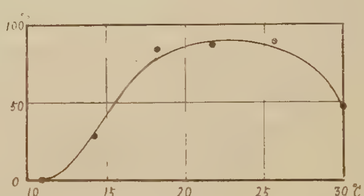
番號	1	2	3	4	5	6
平均水溫 (θ)	30·0	25·6	21·8	18·2	14·2	10·9
平均差	0·5	0·4	0·5	0·5	0·8	0·8
平均孵化日數 (T)	8·1	10·2	14·5	20·4	40·5	—
平均差	0·5	1·6	2·0	0·7	2·7	—
孵出數	10	16	20	16	6	0
斃死數	11	2	3	3	15	26
孵化率 (%)	47·6	88·9	87·0	84·2	28·6	0·0



第 1 圖　水溫と孵化日數との關係(メダカ卵)點は實驗値、線は計算値

次に孵化日數の對數と水溫との關係は第 2 表及第 3 圖の如くであつて、日數の對數は之に對應する溫度との關係を示す點が適溫の範圍內では直線上に分布してゐるから、この範圍內では孵化日數 (T) と水溫 (θ) との間には

$$\log T + (a \log e)\,\theta = C \quad \therefore \quad T e^{a\theta} = C$$



第 2 圖　水溫と孵化率との關係(メダカ卵)

なる關係[2]が成立する(但し a, C はメダカ卵固有の定數)。

而して上記公式の成立範圍內の溫度にて最小自乘法により求めた係數は次の如くである。

$$a \log e = 0{\cdot}0347, \quad a = 0{\cdot}0799$$

$$C = 1{\cdot}923, \qquad Q_{10} = 2{\cdot}22$$

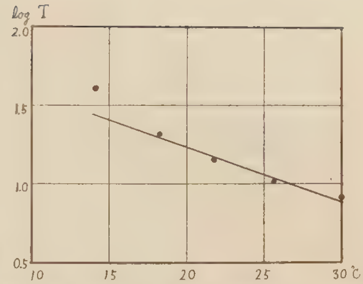
本實驗の結果の平均孵化日數と他の研究者の得た孵化日數とを比較すれば、Kamito 氏[3]によれば、水溫 13°〜14°C で 27 日、15°〜16°C で 23 日、17·5°〜19°C で 18 日、20°〜22°C

(2) 日暮忠・田內森三郎 (1925): 魚卵の孵化日數と溫度との關係、同上 21 (1) pp. 11〜16.

(3) Kamito. A, (1928): Early development of the Japanese killifish (*Oryzias latipes*), with notes on its habits. Jour. Coll. Agri. Imp. Univ. Tokyo, 10 (1), pp. 21〜38.

第 2 表　水溫と孵化日數の對數（メダカ卵）

水　　溫	30·0	25·6	21·8	18·2	14·2
孵化日數 (T)	8·1	10·2	14·5	20·4	40·5
$\log T$	0·908	1·009	1·161	1·310	1·607
孵化日數計算値	7·6	10·8	14·7	19·5	26·9



第 3 圖　水溫と孵化日數の對數との關係（メダカ卵）點は實驗値、線は計算値

で 10 日、23°～24°C で 8 日であつて、各溫度に於ける平均孵化日數は 20°C 以下の低溫部では著者の結果と略一致するが、20°C 以上の高溫部では著者の結果に比しやや短かく、雨宮博士[(4)]によれば水溫 25°C 附近に於て約 2 週間乃至 18 日位であつて、著者の結果に比し著しく長く、又久保氏[(5)]によれば水溫 25°C 前後に於て 10～12 日であつて著者の結果と全く一致する。

(2) **金魚**　金魚の飼育法等に就いては幾多の學術的及通俗的の成書があるが、水溫と孵化日數との關係に就いては僅かに松井博士の著書[(6)]に記載されてゐるに過ぎない。（品種は明記してない）。著者は和蘭獅子頭の卵に就いて此の關係を實驗した。供試卵は鎭海養魚場にて飼育中の親金魚から得たものであつて、昭和十年 (1935) 五月十六日午前八～十時に產卵したものを用ひた。實驗方法は前記メダカ卵と全く同一であつて、1 個の管瓶に 30 粒宛の卵を魚巣（棕梠皮）に附着のまゝ收容した、恒溫槽へ收容したのは同日正午であつて、當時卵は第四分割期（十六細胞期）であつた。別表の孵化明細表 3 を整理して第 3 表を得之を圖示すれば第 4, 第 5 圖の如くである。

第 3 表　金 魚 卵 實 驗 成 績

番　　號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
平均水溫 (θ)	31·2	28·4	26·4	24·4	22·1	20·2	18·0	16·6	14·9	12·1
平　均　差	0·5	0·5	0·4	0·4	0·3	0·4	0·4	0·4	0·5	0·7
平均孵化日數 (T)	2·5	2·5	2·8	4·3	4·3	4·7	6·0	7·6	8·1	13·9
平　均　差	0·0	0·0	0·2	0·8	0·5	0·6	0·1	0·6	0·8	3·5
孵　出　數	1	2	9	5	15	13	19	20	13	16
斃　死　數	29	28	21	25	15	17	11	10	17	14
孵化率 (%)	3·3	6·7	30·0	16·7	50·0	43·3	63·3	66·7	43·3	53·3

第 4 表　水 溫 と 孵 化 日 數 と の 對 數（金 魚 卵）

水　　溫	31·2	28·4	26·4	24·4	22·1	20·2	18·0	16·6	14·9	12·1
孵化日數 (T)	2·5	2·5	2·8	4·3	4·3	4·7	6·0	7·6	8·1	13·9
$\log T$	0·398	0·398	0·447	0·633	0·633	0·672	0·778	0·881	0·908	1·143
孵化日數計算値	1·8	2·4	2·9	3·5	4·3	5·1	6·3	7·1	8·4	10·9

メダカ卵に比し孵化率全般的に劣り、適溫範圍もメダカ卵より低く 15°～23°C であつて、

(4) 雨宮育作 (1928)：教授用材料としての目高の卵、東洋學藝雜誌 44 (544) pp. 171～579.
(5) 久保伊津男 (1935)：メダカの產卵習性及其の初期發生、養殖會誌 5 (1, 2) pp. 13～21.
(6) 松井佳一 (1935)：科學と趣味から見た金魚の研究（東京）。

就中 18°C 前後が最適である。松井博士[6]によれば孵化の最適温は 20°C であつて著者の結果とやゝ一致する。

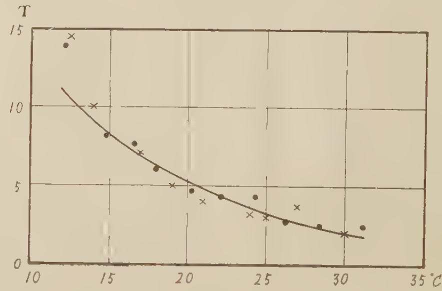
第 4 表及第 6 圖より孵化日數の對數と水溫との間には 14·9°～28·4°C の範圍内に於ては前述の關係式が成立するを知り、上記公式の成立範圍内の溫度にてメダカ卵と同樣の方法にて求めた係數は次の如くである。

$$a \log e = 0{\cdot}0405, \quad a = 0{\cdot}0933 \quad C = 1{\cdot}526, \quad Q_{10} = 2{\cdot}54$$

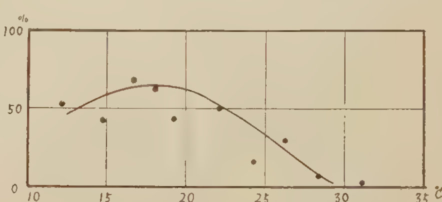
松井博士[6]による水溫と孵化日數との關係と著者の結果とを比較すれば第 4 圖の如くで

(A) メダカ卵孵化明細表

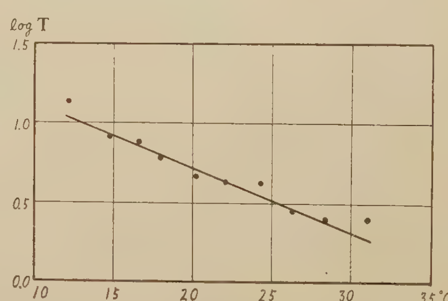
月　日	1 孵	1 死	2 孵	2 死	3 孵	3 死	4 孵	4 死	5 孵	5 死	6 孵	6 死
V-19 p.m.		1		1								
22 a.m.						2		1		1		8
22 p.m.												3
23 a.m.												2
23 p.m.												1
24 a.m.												2
24 p.m.	4											1
25 a.m.	3											1
25 p.m.	1		3									4
26 a.m.	1		6									4
26 p.m.	1	10	1									
27 a.m.			2									
28 a.m.			1	1								
29 a.m.			0		1							
29 p.m.			1		5							
30 a.m.			0		4							
30 p.m.			1		1							
31 a.m.			0		1							
VI- 1 a.m.			0		1							
1 p.m.			0		3							
2 p.m.			1		0							
4 a.m.					1							
4 p.m.					2							
5 a.m.					1		2					
5 p.m.					0		2					
6 a.m.					0		3					
6 p.m.					0		4					
7 a.m.					0		2					
7 p.m.					0	1	2					
8 a.m.							1					
10 a.m.							0	1				
10 p.m.							0	1				
23 p.m.									1			
24 p.m.									1			
25 a.m.									2			
25 p.m.									0	1		
27 a.m.									0	1		
27 p.m.									0	2		
29 a.m.									0	1		
29 p.m.									0	2		
30 a.m.									0	3		
30 p.m.									2	0		
VII-1 a.m.									0	1		
1 p.m.									0	2		
2 a.m.									0	1		
合　計	10	11	16	2	20	3	16	3	6	15	0	26



第 4 圖　水溫と孵化日數との關係（金魚卵）點は實驗値、線は計算値、×は松井博士による孵化日數。



第 5 圖　水溫と孵化率との關係。



第 6 圖　水溫と孵化日數の對數との關係（金魚卵）點は實驗値、線は計算値。

あつて殆んど一致してゐる。

(B) 金 魚 卵 孵 化 明 細 表

月 日	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死	孵	死
V-16 p.m.		6		2																
17 a.m.		18		20		16		13		7		9		3		4		5		2
17 p.m.		1								1						3		2		3
18 a.m.		4						1								1		10		5
18 p.m.	1	0	2	2	3	2										1				3
19 a.m.			0	3	6	3	1			5		3								
19 p.m.			0	1			1	10	2	0	2	2		2						
20 a.m.							0	1	7	2	2	2		3						
20 p.m.							1		3		1	1		0						
21 a.m.							1		2		6			1		1				1
21 p.m.							1		1		2		3	2						
22 a.m.													14							
22 p.m.													2		3					
23 a.m.															4		2			
23 p.m.															6		4			
24 a.m.															3		3			
24 p.m.															1		0			
25 a.m.															3		2			
25 p.m.																	1		1	
26 a.m.																	1		5	
26 p.m.																			1	
29 a.m.																			1	
31 a.m.																			1	
VI-1 a.m.																			2	
2 a.m.																			2	
3 a.m.																			1	
5 a.m.																			2	
合 計	1	29	2	28	9	21	5	25	15	15	13	17	19	11	20	10	13	17	16	14

摘 要

(1) メダカ卵の孵化適溫は18°〜30°C、金魚（和蘭獅子頭）卵の孵化適溫は15°〜23°Cである。

(2) 水溫 (θ) と孵化日數 (T) との關係は適溫の範圍內にては $Te^{a\theta}=C$ に適合し之から次表の値を得た。

卵の種類	$a \log e$	a	C	Q_{10}
メ ダ カ 卵	0·0347	0·0799	1·923	2·22
金 魚 卵	0·0405	0·0933	1·526	2·54

抄　　　録

鱈 (*Pollachius brandti* Hilgd.) の胃粘膜の變化、殊に胃潰瘍發生に就ての考察

野田信茂： 日本消化機病學會雜誌 **36** (3), 1937, 1～12.

筆者（北海道帝大醫學部有馬内科）は北海道の太平洋及び日本海沿岸の眞鱈 150 尾の胃を切解し、食道・噴門部・胃底部・胃體部・幽門部の粘膜を觀察し、該魚の胃粘膜に人類と同樣な胃炎、胃粘膜缺損（潰瘍及び瘢痕治癒）がみらるゝ事を報告して居る。元來眞鱈は貪食であつて胃は普通、鰮・鯖・鮭・蟹・イカ等の食餌に依て擴張し、爲に胃粘膜は全數の約半分は萎縮し、中には消失して居るものさへ見受けられた。又胃粘膜の損傷が見らるゝものが少くなく、殊に日本海産の眞鱈にはそれが多かつた。胃粘膜缺損の形は圓形、楕圓形、線狀のもの或は不正形にして恰も鋭利な器物で剝離せられたるが如き形のものがあつた。併して缺損部の性狀は大體次の二樣式に分類し得た。卽ち其一は單なる粘膜の缺損であつて何等の隨伴症狀を呈せざるもの、其二は周圍に發赤充血を示し浮腫狀を呈し、粘膜面には分泌が多くて其性狀が恰も人類の圓形胃潰瘍に一致するものとであつた。從來胃潰瘍の成因に就ては機械的刺戟說及び之に反する說等種々の異論がある、この際に當り筆者は鱈の胃潰瘍が食餌の機械的刺戟に依て起る幾多の例を觀察し胃潰瘍成因の理論に對して一道の光明を與へて居る。　　　　（末　廣　恭　雄）

カタラーゼの inactivation に及ぼすグルタチオン及び其の他の物質の影響

Marks, G. W.: The effect of glutathion and other substances on the inactivation of catalases. J. Biol. Chem., **115**, 1936, 299～314.

實驗室に於ては極めて濃度の稀いメタノール, エタノール, 青化加里はイガイのカタラーゼの Inactivation の割合を著しく減少せしめる。二硫化曹達, アスコルビン酸, グルタチオンは inactivation を速進させる。粗製のイガヒのカタラーゼの Inactivation は或與へられた物質が添加されてもされなくても一次反應に從ふ。安定で局部的の精製された牛腎臟のカタラーゼにグルタチオンを加へるとカタラーゼを不安定に變化せしめて inactivation は一次反應方程式に從がはなくなる。

酸素の存在する所でイガヒの抽出物に起るカタラーゼ作用力の自然的損失に於てグルタチオンが重要な役割をする事を示す證據が提示された。　　　　（廣　澤　　裕）

魚類に於ける溫度と新陳代謝の割合との關係

Wells, N. A.: Change in rate of respiratory metabolism in a teleost fish induced by acclimatization to high and low temperature. Biol. Bull., **69** (3), 1935, 361～367.

著者は以前に *Fundulus parvipinnis* を用ひて、一定時間高溫又は低溫に順化せしめて後平均溫度に於ける新陳代謝の割合の變化を研究し低溫に順化せしめたものは鰓の呼吸回數が高溫のものよりも多い事を知つた。本論文は其の繼續で、魚種に *Gillichthys mirabilis* を用ひ前論文の確實なるを證明し更に順化させる高低溫の差を變へて實驗するに、差の大なるものは差の小なるものよりも低溫に順化せしめた魚を常溫にもどした場合の酸素消費量が大きい。又低溫に順化せしめたものを溫度差約 2°C 位の二個の常溫槽に入れると溫度の高い方が新陳代謝の割合が大きい。此場合高溫に順化せしめたものでは常溫槽の溫度差が少いと變化が現れない。　　　　（廣　澤　　裕）

イセエビ類似の蝦 *Jasus lalandii* (M. EDWARDS) の蕃殖、發生及び變態に就て

VON BONDE, Cecil.: The reproduction, embryology and Metamorphosis of the Cape Crawfish. Investigational Rep. South Africa, (6) 1936: 1～25.

(1) 蕃殖、(2) 發生, (3) 變態及び (4) 方法の 4 節に分たれ、(1) にては主として産卵習性に關する雌雄異型、生殖器の構造其の他産卵に供ふ色々の習性に就て簡單に述べてある。(2), (3) にては發生經過に就て記してあるが、卵は產出直後 1 個の極體が出で、次いで之が二分する。卵の第一分割は産卵後約 10 時間にして起り第 3 分割は 24 時間後に現れる。3 日後に molula 期、4 日以内に blastula 期に達し内胚葉は 15 日以後に現れ、約 20日 頃 blastopore が出現する。35 日後に nauplius 期に達し約 95 日にして孵出する (實驗中の水温に就ての記載は無い)。著者は孵化直後の幼蟲を特に prenaupliosoma と稱してゐる。之は約 8 時間後に naupliosoma に成り其の體長 1·9mm 孵化後 8 日位にして phyllosoma になり、體長 1·5mm 位で後期 phyllosoma にあつては 35mm に達する。次いで puerulus 期に成り其の體長約 22mm である。　　(久 保 伊 津 男)

鮭卵の孵化と用水の細菌含有量との關係

TAKEDA, Sh.: On the relation between the salmon hatching and the bacterial content of the feeding water. Zentbl. Bakt., 94, 1936, 33～64.

1928 年春西別孵化場に於て著しく多數の卵が軟化症 (soft-egg disease) の爲め死滅した。著者は此の原因を探究する目的を以て、特に細菌學的見地より研究し次のことを見た。

(1) 軟化症を生じた用水中には著しく多數の細菌が存在し、恐らく死滅の原因は細菌によると推定することが出來る。(2) 用水として殆んど細菌を含有しない堀拔井戸水を使用すれば此の害を防ぐことが出來る。(3) 病害卵から分離せるゼラチン溶解性細菌は鮭卵を死滅せしめる。(4) 鮭卵を死滅せしめる細菌は水を溷濁する。(5) 卵が此の病氣になると細菌によつて表面から卵膜が犯かされて其の特定の膨脹を失ふ。(6) 分離せる細菌を健康鮭卵にて實驗せる場合には自然に發生した病害の病狀とは一致しなかつた。(7) 此の病氣になつた卵は壓力に對する緊張力が段々に弱くなる。　　(木 俣 正 夫)

魚 類 の 脂 肪 代 謝

LOVERN, J.A.: Fat metabolism in fishes. J. Bio. Chem.; 30 (11), 1936, 2023～2027.

著者は、マグロ (*Thynnus thynnus*) の筋肉・肝臟・幽門垂・脾臟・心臟筋肉より抽出して得たる脂肪の脂肪酸の割合を比較研究して次表に示す樣な結果を得た。

	飽和脂肪酸			不飽和脂肪酸				
	C_{14}	C_{16}	C_{18}	C_{14}	C_{16}	C_{18}	C_{20}	C_{22}
筋肉	4·2	18·6	3·5	—	6·2 (−2·7 H)	26·0 (−3·2 H)	23·5 (−5·5 H)	18·0 (−6·8 H)
肝臟	ナシ	17·9	8·9	—	3·4 (−2·5 H)	23·5 (−2·8 H)	28·2 (−5 5 H)	18·1 (−7·4 H)
幽門垂	3·1	18·4	2·7	—	6·3 (−2 7 H)	21·9 (−3·7 H)	25·5 (−5·5 H)	21·8 (−6·2 H)
脾臟	ナシ	21·0	7·0	—	7·0 (>−2·0 H)	27·0 (−3·1 H)	22·0 (−5 4 H)	16 0 (−? H)
心臟	ナシ	25·0	3·0	—	4·0 (>−2·0 H)	26·0 (−3·4 H)	25·0 (−5·4 H)	17·0 (−7·5 H)

飽和 C_{16} 酸の量に比し、不飽和 C_{16} 酸の量が少いことを指摘し且つ飽和 C_{16} 酸の量と不飽和 C_{18} 酸の不飽和度との關係を見、且つ魚體温・飼料・並びに水溫と脂肪の不飽和度との關係を論じて居る。

(武 井 友 七)

記　　　事

三　月　例　會

昭和十二年三月二十日午後一時十分より水産講習所第二十二教室に於て開催し、寺尾新氏座長席に着き次の講演ありたり。午後一時三十分閉會す。本例會に出席せる會員十六名なり。

1. **水産動物肉エキスの細菌による分解　第 3 報**　木俣正夫（水産講習所）二種類の水産動物肉エキスが混合せる場合、其の分解率及び分解速度が如何であるかをサバ及ヒラメの肉エキスを用ひ *Pseudomonas fluorescens* によつて分解せしめて研究し、其の結果について報告した。同時に混合液中に於ける細菌の發育についても述べた。

2. **イセエビの雌雄異型に就て**　久保伊津男（水産講習所）材料は主として東京魚市場より求め之に高知縣及び長崎縣産のものを合せて雄 56 尾、雌 41 尾に就て生物測定學的研究を爲した。其の結果雄は體長（頭胸甲前縁より尾節末端まで）約 180～190 mm 位から第一觸角柄及び前 3 對の胸脚が著しく伸延する事を知つた。體長 180～190 mm 位のものは丁度生殖的成熟期に達する時代であつて上述の如き形態的の變化は第二次的性徴に屬するものゝようである事を述べ更に高知縣清水地方に於てノエビと稱せられるものは雄，アヲエビと稱せられるものは雌に屬するものなる事を述べた。

昭　和　十　二　年　度　總　會

昭和十二年四月二日午前九時五十分より水産講習所第二十二教室に於て開催す。前會長三宅驥一氏開會を宣し。下記昭和十一年度事務並に會計決算報告あり。

昭和十一年度事務報告

會員			
昭和十年度末會員			640名
入會			61名
退會			18名
死亡			6名
除名			21名
昭和十一年度末現在			656名
講演			
年	會		50題
大	會(一回)		39題
例	會(十回)		38題
計			127題
追憶會(一回)			
會誌			
報	文	74篇	314頁
綜	述	1篇	9頁
抄	錄	80項	37頁
雜	錄	2項	2頁
記	事	6回	34頁
計			396頁

昭和十一年度會計決算報告

收入の部	円
前年度繰越金	3,455·50
終身會費	400·00
通常會費	1,669·00
廣告料	400·00
預金利子	56·27
會誌賣上	31·00
別刷代實費負擔金	184·27
寄附金	240·00
合計	6,436·04
支出の部	円
印刷費	2,838·95
通信費	305·83
集金郵便費	34·96
報酬	29·00
雜費	21·96
大會費	47·45
石川賞基金へ繰入	1,000·00
岡村賞基金へ繰入	1,000·00
次年度へ繰越	1,157·89
合計	6,436·04

會誌寄贈先

國	內	57箇所
國	外	86箇所
計		143箇所

寄贈を受けたる圖書

雑誌	和108册	洋98册
著書	和 7册	洋 2册
論文別刷	和 6篇	册27篇
計	和115册•6篇,	洋100册•27篇

繰越金内譯	振替貯金	円 918·97
	銀行預金	215·85
	現金	23·07

特別會計

石川賞基金	円 1,000·00
岡村賞基金	1,000·00

昭和十二年度年會

昭和十二年四月二日及三日の兩日に亙り水産講習所第二十二教室に於て開催し次の講演ありたり。座長次の如し。1.〜3. 寺尾新氏、4.〜11. 大谷武夫氏、12.〜24 大島幸吉氏、25.〜28. 日暮忠氏、29.〜36. 國枝溥氏、37.〜43. 中井信隆氏。出席者會員六十三名傍聴者七名なり。四月三日午後六時十分より水産講習所細菌實驗室に於て懇親晩餐會開催し、自由快談を交へたる後午後八時散會す。出席者二十名なり。

講演

1. **アサリの鰓の纖毛運動に就て** 喜多村勇（水産講習所） アサリの鰓の纖毛運動と温度との關係を野村富田兩氏の方法により纖毛運動速度を測定した、結果は 20°c –30°c の間に於て早く 23°c 附近が最高を示し、0°c 及 36°c では生きて居たが運動を停止する。

2. **養殖生物の生長度の研究（第二報）鼈** *Amyda japonica* (T. & S.) **の成長度** 松井魁（水産講習所）水産試驗場豐橋分場で飼育實驗した記錄に基いて研究した。體長と體重との關係は $W=0{\cdot}1699L^{2.836}$ で表はされ、體長（X）及び體重（Y）と年齢（x 月）との關係は Robertson の式に從ひ $X=\dfrac{22{\cdot}6}{1+e^{1.705-0.0784x}}$, $Y=\dfrac{1000{\cdot}7}{1+e^{4.824-0.121x}}$ で表はされる事を知り得た。成長速度恒數は體長 0·03978, 體重 0·05466 で一ケ年の內、四月〜十一月に成長し、十二月〜三月は冬眠期で體重の 3·16〜4·2% の減耗がある。又年齢 40 ケ月〜45 ケ月で生長度が急激に減少する傾向を示す。之は生殖腺の發達に依るものと思惟す。增重係數の知見に基いて鼈の養殖技術に就いても述べた。

3. **鮑の成長度に就て** 永見兼重•猪野峻（安房水産學校） 千葉縣沿岸の六試驗區で行つた標識放流に依り鮑の成長度が種別•地方•季節•放養時の體長により，再捕率が種別により相異することを述べた。

4. **千葉縣小湊附近に於ける海産貝類相** 猪野峻（安房水産學校） 著者が水産講習所小湊實驗場附近沿岸にて採集せる貝類，一殼綱類 11 種•腹足類 211 種•掘足類 9 種•瓣鰓類 109 種を報告し、之により附近貝類の分布を論じ、水產上有用なる種を指摘して附近に於ける、その棲息狀態につき概述した。

5. **海藻の生育深度に關する研究 (I)** 殖田三郎•岡田喜一（水産講習所） 本邦沿岸に於ける海藻の生育深度が從來稱へられたる所よりも遙かに深きことを述べ且つ外國に於て知られたる生育深度並に所謂深海性海藻の例と比較し又深海性海藻の生態に論及した。

6. **Osbeck の** *Albua Chinensis* **に就き** 脇谷洋次郎。

7. **水質の理化學的分析法の系統的研究（第 1 報） 酸素、アルカリ度、過マンガン酸加里消費量及び鹽素イオンの微量定量法** 富山哲夫（水産講習所） 約 0·1 cc. 容量の微量ビュレットを使用し從來の分析法の大きさを約 10 分の 1 に縮少する微量容量分析法を述べた。

8. **同上（第 2 報） 一新携帶用比色計の性能及び水の比色分析法に關する吟味** 富山哲夫•渡邊實（水産講習所） 供試水の固有の色及び混濁による誤差を能ふ限り小とし、且現場の研究に適する樣工夫し

た携帯用比色計を紹介する。尚該比色計を使用し、アンモヤ，亞硝酸，硝酸，燐酸，硅酸，鐵の比色定量法に於ける發色度並に最高色調の條件を吟味した結果を報告した。

9. 同上（第 3 報）水中のコロイドの一新定量法 富山哲夫・早野 力（水産講習所）水銀滴下電極を使用して水銀表面に吸着されるコロイド物質を定量する方法を案出した。該定量法を使用し天然水のコロイドの變化を研究し尚コロイドの性質をモデルの實驗にて吟味した。

10. 簡易水分及脂肪定量裝置の新考案 大島幸吉・菅原辰郎（函館高等水産學校）鮮魚，魚粕，魚油，の物質の水分及脂肪含量を多少に拘らず迅速容易安價に定量する比較的簡單なる裝置を考案せり。

11. 肝臓内糖原量と糖原生成量との關係 右田正男・花岡 資（水産試驗場）攝餌後の肝臓内糖原量の增加を以て餌料糖質の糖原生成能力を比較する方法の意義を述べ、異る個體に就いては普通肝臓内糖原量を單位體重に對する値に換算して比較してゐるが此はどの程度の妥當性があるかを吟味し、體重の異る魚の肝臓内糖原量を比較する實驗條件を定め、最後に、單位體重に對する肝臓内糖原量の意味を考察し、此量から糖原生成量そのものを知ることは出來ないが、ある條件の下では單位體重或は單位重量の肝臓に對する糖原生成量の差を知り得ることを明かにする。

12. 魚類の加工處理に於ける脂油の變質に關する研究（第 1 報）鰮の乾燥貯藏に於ける脂油の性狀及び成分の變化 高野政吉（函館高等水産學校）脊割鰮を天日乾燥し、約 4 ヶ月間室內貯藏せる際のエーテル及び他の 1.2 溶劑による抽出量を比較し、主としてエーテル可溶性脂油の一般性狀の變化を示し、脂油の酸化及び分解の經過を考察す。次にエーテル可溶性脂油に含まるゝ所謂酸化酸及び未變化脂肪酸成分を檢索し、原脂肪酸成分の變化及び酸化酸の形態等に就き述べんとす。

13. 魚肉蛋白等電點の移動に就て 山本祥吉（水産講習所）私は以前に、魚肉蛋白の等電點が魚體の大小、季節、健否、凍結等により移動すると報告した、此度は魚の利用上に最も大切な鮮度による變動について述べる、鮮度の落ち易い、良くない肉質の持主たるマイワシに就てみると pH 5.74（新鮮）→pH 5.39（稍々不鮮）→pH 5.16（腐敗）となり、良い肉質であるウルメイワシでも pH 5.63～6.04（新鮮）→pH 5.37 5.82（腐敗）となつた、かゝる不鮮な肉が自然性に乏しいことを見るから處理上至つて困難である。

14. 鰮油の研究 大谷武夫・武井友七・野中順三九（水産講習所）鰮ミールのベンゾール抽出油の利用を研究せんとしてその抽出油の性質性狀に就て研究し次に鰮油の酸化速進の原因に付て鰮油をフイシュミール，カゼイン，カオリン，デキストリンに吸着せしめその酸化沃度數色澤を比較した。

15. アルギン酸に關する研究 鈴木 昇（函館高等水産學校）日本學術振興會の補助を受けてアルギン酸に就いて研究した結果を一括報告する。研究の順序としてアルギン酸の製造に關する諸條件に重きを置けり。I 抽出に用ふるアルカリの濃度に就て。海藻を種々濃度を異にせる炭酸曹達、苛性曹達並びに苛性加里に依て抽出し、得たるアルギン酸の收量、アルギン酸鹽の粘度其他に就て研究せり。II アルギン酸の精製が其の鹽類の性質に及ぼす影響に就て。アルギン酸はその精製に當つて、アルコール又は酸を以て洗滌し再び水又はアルカリに溶解せしめる事を繰り返す時は、其の都度其の膠質化學的性質に變化を來すものなり、依て用ふる酸の濃度、或はアルコール又は酸による精製の回數がアルギン酸鹽類の性質に及ぼす影響を研究せり。III アルギン酸の抽出溫度に就て。アルギン酸鹽類の粘度は加溫に依て著しく低下するものたるが其の抽出に際して一般に加溫して抽出せるものが室溫にて抽出せるものに比して却つて粘度の高き事を認め、抽出溫度並びに得たるアルギン酸鹽類に對する加溫の程度が、その粘度に及ぼす影響を研究せり。IV アルギン酸鹽類に對する電解質影響。アルギン酸鹽類の膠質溶液に、酸鹽基、鹽類其の電解質を添加してその粘度に對する影響を研究せるに其の微量の存在も影響は極めて大にして、添加せる電解質の正電荷に影響せらるるものの如し。V 蓚酸によるアルギン酸の抽出に就て。アルギン酸の抽出に對しては古くよりアルカリによる抽出法が知られて居り最近に至り、蓚酸アンモニア又は蓚酸とアルカリの併用による抽出法が發表せられたるも酸による抽出は未だ知られず、然るに稀薄なる蓚酸に似て海藻を抽出

し一回の精製も行はずして幾分精度は劣れるも純白のアルギン酸を得たり。

16. **アミノ酸の化學的研究（第 6 報）鹽基性アミノ酸のピクリン酸鹽の電氣傳導度** 富山哲夫・原田登五郎（水產講習所）アルギニン、ヒスチヂン、リジン、カナバニン、カナリンのピリクン酸鹽水溶液の電氣傳導度を測定し之等の鹽は强電解質として行爲し完全解離する事を確かめた。

17. **同上（第 7 報）鹽基性アミノ酸鹽骨炭による吸着に就て** 富山哲夫・原田登五郎（水產講習所）前報と同一の試料を用ひ、之等を骨炭にて吸着したる場合の鹽基性アミノ酸カチオンの態度を鹽酸鹽及びピクリン酸鹽に就て比較研究し、吸着に對してピクリン酸アニオンの影響が著るしい事を確定した。

18. **魚類の血液及筋肉カタラーゼに就て** 富山哲夫・島田精一（水產講習所）鯉、鰻、河鱒、紅鱒に就て其等の血液及筋肉の過酸化水素分解酵素に關し其最適作用條件及び量的關係を研究した。

19. **魚類の榮養に關する研究（第 1 報）鰻及び鯉の榮養として H 因子の必要性に就て** 富山哲夫・鳥飼敬義・松井 魁（水產講習所）白鼠の成長には大體完全と考へられる配合餌料を基本とし之に生肝臟を添加したる場合明らかに魚體の成長が促進せられる。又生鰮のみを與へると最も成長よく基本餌料のみを與へたる場合の二倍の成長を示し混合配合餌料中には明らかに H 因子が缺乏し、生肝臟及び生鰮中に存在する H 因子は鱒類のみでなく鰻及び鯉にも必要である事を確かめた。

20. **罐蓋上に現はれる一種の振動模樣** 長谷部明石（水產講習所）罐蓋上に稍〻厚くアルミニウム粉を充め中央を敲いた場合に生ずる振動模樣に就いて述べた。

21. **罐壜詰の電波殺菌に就て（豫報）** 幸島義一・田中清三郎（北海製罐倉庫株式會社）超短波による微生物殺菌に及す影響について如何なる影響を及すか種々研究を進めている、即ち現在迄の所この種罐・壜詰の電波殺菌についての研究は殆んど見當らない、私共の今迄に得た結果の大略を豫報的に申上げた。

22. **實驗用冷藏庫に備附けた自記濕度計のキヤリブレーション** 篠田政吉（水產講習所）乾濕球濕度計を自記的にして實驗用冷藏庫內に感溫部を設けたものとアスマン通風濕度計との比較について述べた。

23. **魚の日乾と陰乾とに就いて（I）** 川上太左英（水產講習所）魚の乾燥に對する日射の影響を調べた。水分の蒸發により魚體から奪はれる熱量は、魚體と空氣との溫度差と、日射とに依つて外から這入つて來る熱量の和に依つて補給せられるものとして得た式が略々成立する事を知つた。

24. **鱈及び烏賊の乾燥に就て** 井上直一（函館高等水產學校）魚體の乾燥に就ては大正二年藤原博士・昭和二年田內博士により、その物理學的理論の大綱は立てられた。本研究はその各論と云ふが如き意味に於て、專ら鱈及び烏賊の乾燥に就て外部蒸發條件を人工的に調節して實驗を行へり。此處に發表せんとするはその第 I 報にして、熱風乾燥の領域に於ける次の各項に就て說明した。1. 乾燥特性曲線に表はれたる4つの段階に就て。2. 溫度と乾燥率との關係。3. 濕度と乾燥率との關係。4. 滲透率に就て。

25. **魚肉の腐敗に對する溫度係數** 山村彌六郎（小濱水產學校）各種の魚肉の腐敗に對する溫度係數を求め之から知られた事項に就いて報告する。

26. **再び魚肉の組成と腐敗の速さに就て** 山村彌六郎（小濱水產學校）魚肉の組成と腐敗の速さとの關係に就いて其後の研究結果を報告する。

27. **長須鯨の處理區分に就て** 高橋豐雄（日產研究所）。

28. **水產動物肝臟の生化學的研究（第四報）鰮鯨肝臟の無機物質** 高橋豐雄・小林餰子（日產研究所）。

29. **鰮の脂肪含有量に關する一觀察** 大谷武夫・島田 清（水產講習所）。

30. **トマトサージン罐詰の液汁の色調に就て** 川口武男・吉田議士郞（水產講習所）檢查員の肉眼的檢查に依つて色調の良否に從つて 1, 2, 4 3 なる三階級に格付せられたるトマトサージン罐詰の所謂液汁の色調を OSTWALD の萬能光度計に依つて其色調度を觀測し、液そのままよりは豫め液汁を遠心分離機にかけ小沈澱物の色調度の方がよく肉眼的の階級と一致することを知つた。而して其結果色調度 22 以上のものは肉眼的階級の 1=, 21·5 乃至 22 のものは 2=, 21·5 未滿のものは 3 に屬すると考へられる。

31. 魚肉蛋白質の酸又はアルカリによる變性 平野 弘 (水産試驗場)。

32. 濕度の變化によつておこる網絲の伸縮 (I) 安田秀明 (水產講習所) 濕度の日變化が一定荷重時間後の網絲の長さに及ぼす影響について述べた。

33. 紡績絲番手の相違が綿網絲の疲勞に及ぼす影響 近藤 仁 (水產講習所) 綿紡績絲 10 番手、20 番手、30 番手、を材料とし、單位長の重量を等しくする如き數種の網絲に就いて、番手の相違が疲勞に及ぼす影響に就いて實驗した結果を發表した。

34. 海流の流線と等密度線 岡田光世 (水產講習所) 亂渦を伴ふ場合に密度分布から推定される海流の方向と亂渦を無視した場合の推定方向との差を表はす關係を求め、實例についてその程度を檢べた。

35. 沿岸漁場の每時觀測による駿河灣東北部の流動 木村喜之助 (水產試驗場) 昭和九年～十一年の駿河灣東北部めじ大敷網の漁期 (三月～七月) に於ける流動の每時測定記錄を取纏めたもので、各漁場の流向・流速の月々に於ける變化或は之から沿岸水塊移動量・流向持續時間等を計算し、又漁場間の流向關係・表面流動に及ぼす潮汐と風の影響等を吟味した。

36. 潮流板追跡の結果から見た駿河灣東北部の流動 木村喜之助 (水產試驗場) 昭和十一年三月以降、每月數回灣の東北部沖合へ每回 2 隻の船を出し、潮流板を流し、每時その位置を測定して流動狀況を調査した。此の記錄を整理取纏めて、伊豆西岸を北上する黑汐分派の東北部への流入狀態や、其の爲に起る東北部の流動分布狀態等も判明し、夏と冬との流動狀態の差も明かにすることが出來た。

37. 漂流の拾上成績から見た駿河灣の流動 木村喜之助 (水產試驗場) 昭和十一年三月から沼津・下田航路の汽船によつて大瀨崎沖で數日每に漂流瓶 5 本宛投入して貰つたが、其の拾上狀態から駿河灣內の流動狀態がかなり推定され得るに至つた。卽ち灣內に於ける漂着場所は大體定まつてゐること、その漂着場所の拾上數が季節によつて變化すること、漂流時間から求めた流速と潮流板追跡による沖合流速の關係が知られ、駿河灣に流入する黑汐分派の表面流と灣內表面水塊の循環量の割合を計算した。

38. サンマ・カツヲの漁況と秋の低氣壓及海況との關係 宇田道隆・渡邊信雄 (水產試驗場) 昭和十一年秋九～十二月の東北海區のサンマ・カツヲ漁場及漁獲の變化を調査し、それらが低氣壓通過に伴ふ海況の變化と密接なる關係あることを示し、兩漁場の潮境を挾んで對偶的移動を示す狀況を明らかにした。我々は之によりサンマ盛漁期及カツヲの終漁期豫測に就て有力なる資料を加へ得たと考へる。

39. 昭和 11 年春季豆南海區の鰹魚群に就て 宇田道隆・岡本五郎三 (水產試驗場) かつを魚群の濃淡、大小、漁獲率、魚體の體溫、體長、體重、體高、體幅等より見たる魚群の特性、之等と海況との關係につき調査の結果を述べる。

40. 北海道の鰊の自然增加率 相川廣秋 (水產試驗場) 北海道水產試驗場の調査資料 (水產調査報告、第 14-18 册) に依り鰊の自然增加率を推算し、更に年々の漁獲の低減傾向より漁獲率の影響を求めた。

41. 鰺の年齡 相川廣秋 (水產試驗場) 鰺の脊椎骨の centrum 表面の輪を測定して年齡を査定し、各年齡群の平均生長率を求めた。

42. マイワシの成長割合と肥滿度 木村喜之助 (水產試驗場) 濱名湖のマイワシ (當年魚) と東京灣のマイワシ(二年魚: 滿一年魚) について成長を調べた。又之等のイワシは他の地方のものと同樣に夏に、肥滿度極大 ($F=12$) となるが、東京灣のマイワシは九月末から十月始め一旦 $\bar{f}<12$に減少し、十月中旬から再び增加して、十一月には遂に $f=14.7$ となり、$\bar{f}<16$ のものも少なくなかつた。此の秋の肥滿度の增大は興味ある問題である。

43. 琵琶湖に於ける工場排水及び市街發展の漁業に及ぼす影響 田内森三郎・三善清旭 (水產講習所) 堅田町所在のレイヨン工場の排水と大津市隣接地域に於ける市街發展との琵琶湖漁業に及ぼす影響を市町村別漁獲統計を基として調べた。

本邦唯一

海洋觀測・陸水學・水理生物調査器械

製　作　輸　出

ナンセン式深海用顛倒採水器

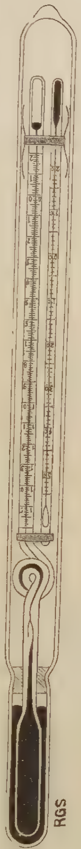
本機ハ海洋學ノ權威ナンセン博士ノ御考案ニ成ルモノニシテ輕量ナルヲ以テ數個ノ聯結使用ニ適シ取扱極メテ容易且至便ニシテ聯結深海用トシテハ理想的ノモノデアリマス。目下各水産試驗場ヨリ多數御用命ヲ蒙リツヽアリ



純國産優秀精確、十分ノ一目盛

顛倒寒暖計（補正寒暖計付）

中央氣象臺檢定證付



英國及獨逸製品ト比較シ同等以上ノ性能ヲ有スル純國産顛倒寒暖計ヲ提供シ得ル事ヲ誇リト致シテ居リマス。是非共御使用御比較ヲ乞フ

（防壓式及不防壓式ノ二種アリ）

（登錄商號離合社）

理化學器械製作株式會社

東京市神田區鍛冶町一丁目二番地
電話神田（25）（直通）一五一三・二一九四 二一九八
振替東京三〇六番　四八一二七番

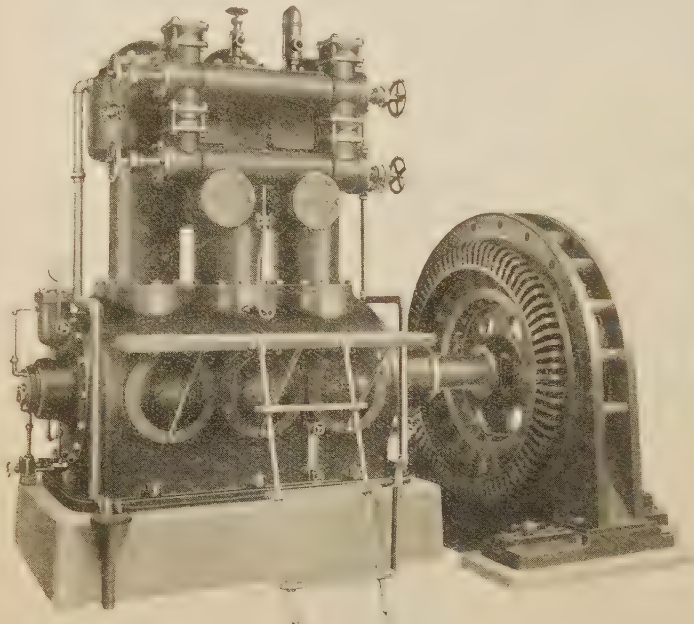
大阪市北區北同心町一丁目十六番地
電話堀川（35）二八八番
振替大阪二〇四八番

國産の權威

SM式 製氷機械と冷藏裝置

納入臺數　壹、貳〇〇臺
總噸數　二〇、〇〇〇餘噸

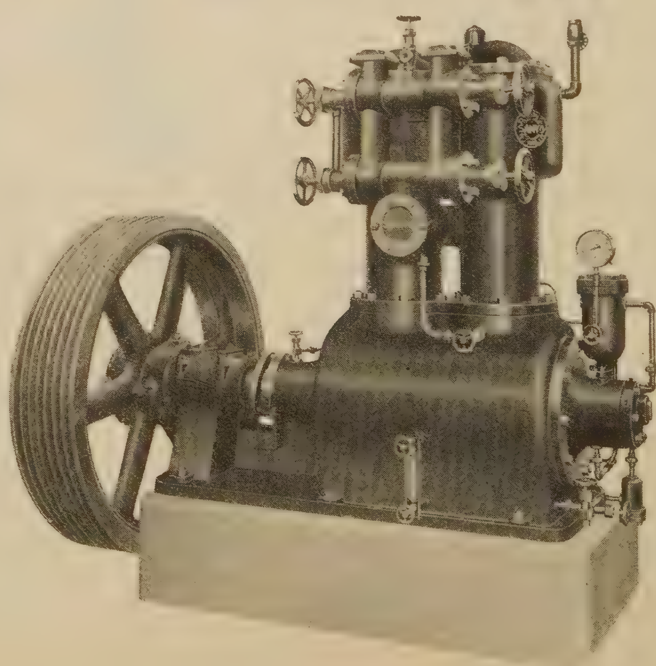
二〇〇噸同期電動機直結型壓縮機



本社の特徴

技術者優秀
工場完備
納入迅速
確實低廉

九吋×九吋アンモニア壓縮機



合名會社

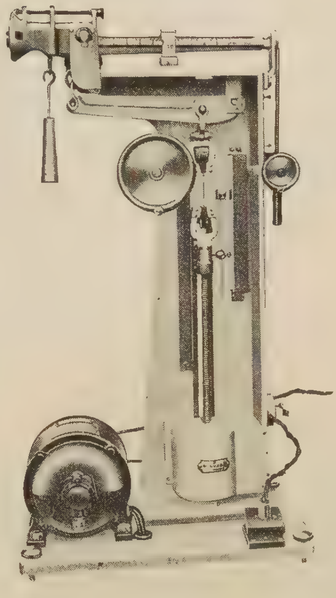
山陽鐵工所

大阪市港區北境町四丁目七

電話（長）西一一九二六
西一四七二五

精密糸張力試驗機

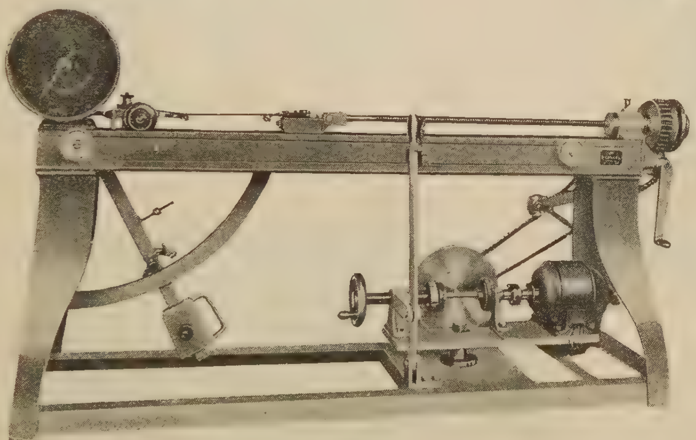
電動手動兩樣式



本機は錦糸の如き細線の精密なる張力試驗に適する外釣針の試驗をも行ひ得るものにして卓上に於て極めて輕便に使用し得べし左方把手車は働力用にして右方把手車は計量用とす叉伸張測定用副尺付伸張計を備へ十分の一粍まで正確に測定し得べし。

横置型張力試驗機

電動機直結式



御申越次第型錄送呈ス。

本機は護謨、織布、皮革、縄、太糸等の比較的長き試料の試驗に適し感度鋭敏にして指度正確なり働力は電動機を直結とし特殊なる速度變換裝置を以て簡便に操縦し得べし叉伸張計は弊所獨特の輪狀帶を用ひ試料の長さ變化するも常に零點より始働し輕快に作働して 1/10 粍まで測定し得べし。

試驗機類及各種研究用
機械器具類專門製作

森試驗機製作所

東京市品川區大崎本町一ノ七五
電話高輪(44)四一三九番

B.N 中北製作所



BN ＃ 308
ヒユーミド・スタツト

濕度自動調節スヰッチ

型　式　BN　＃308型

ヒユーミド，スタット

温度・壓力・濕度・水準により
操作する各種自働スヰッチ・
ヴァルブ八拾餘種製作

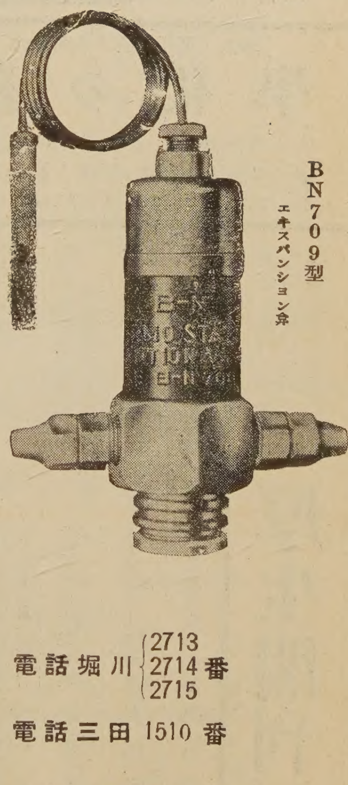
メチール冷凍機用

サーモスタチック

自動エキスパンション弁

型　式　BN　＃709型

管　徑　高壓側　3/8″（管銅）
低壓側　1/4″（〃）



BN709型
エキスパンション弁

══型　錄　呈　上══

本社・工場	大阪市北區天滿橋北詰	電話堀川 2713 2714 2715 番
東京營業所	東京市芝區金杉町四ノ二二	電話三田 1510 番
滿洲國總代理店	株式會社　安宅商會機械部	大連市山縣通東拓ビル

魚病學

理學博士 藤田經信著

菊判上製 函入三二〇頁 圖入索引附 價四・五〇 送料・一八

水產業の發展は究極に於て蕃殖問題にその基礎を築く魚病學は之が指標たり見よ本邦最初の魚病學！

第一篇總論・第二篇魚病各論（皮膚病・筋肉病・骨及び軟骨病・腹腔病・鰓病・胃腸病・鰾病・肝臟病・膽囊病・心臟病・血行病・脾臟病・腎臟病・膀胱病・神經病・眼病・生殖器病・卵及び仔魚の疾患・雙生兒）・第三篇寄生類驅除―等實際家學生必備

魚類の化學

水產講習所教授 農學博士 大谷武夫
朝鮮總督府水產試驗場技師 富士川澪 共著

菊判上製 函入五二〇頁 圖入索引附 價五・五〇 送料・一二

水產物は食品並工業用原料として重要位置を占む特に魚類の化學的研究は刻下の急務たり就け唯一の食品工業の指針書！

第一章筋肉・第二章エキス成分・第三章脂肪・第四章無機物・第五章色素・第六章毒物・第七章血液・第八章魚鱗・骨組織・齒・結締組織・第九章肝臟・第十章生殖腺・第十一章消化酵素・第十二章鰾―の各部分より成り、圖表を多く挿入して實際工業家研究生の絶好伴侶たらしむ

軟體動物の化學

農學博士 大谷武夫・富士川澪共著

軟體動物を扱へる水產化學書としてその全部門に亘り特にカキの研究は業界稗益多大

菊判上製 函入 二一〇頁 圖入索引附 價二・六〇 送料・一四

海藻の化學

農學博士 大谷武夫・富士川澪共著

食餌として海藻の効果は著しく確認さる生理化學の基礎を築く海藻の化學的研究大成

菊判上製 函入三五〇頁 圖入索引附 價三・五〇 送料・一四

水產學全集

全十五冊完成・各冊分賣
菊判上製函入圖寫眞多數
各冊定價三・五〇 送各一八

- 水產學通論　北海道帝國大學教授 理學博士 藤田經信
- 魚類學　東京帝國大學助教授 理學博士 田中茂穗
- 浮游生物分類學　東北帝國大學助教授 理學博士 小久保清治
- 水產動物學　東京高等師範學校教授 理學博士 岡田彌一郎
- 水產植物學　東京水產講習所教授 農學博士 殖田三郎
- 水產蕃殖學　北海道帝國大學教授 理學博士 藤田經信
- 海洋學　國立水產試驗場技師 丸川久俊
- 漁船研究　農林省水產局前技師 工學博士 加藤成一
- 最新漁撈學　東京水產講習所教授 長棟暉友
- 水產製造學　國立水產試驗場技師 木村金太郎
- 水產經濟學　京都帝國大學助教授 經濟學博士 蜷川虎三
- 漁業政策　農林省農務局長 長瀨貞一／同經濟更生部金融課長 周東英雄／同水產局農林事務官 寺田省一
- 歐米水產概觀と我國水產業の發展策　北海道帝國大學教授 農學博士 大島幸吉
- 世界水產業の科學的改造　北海道帝國大學教授 農學博士 大島幸吉
- 水產學全集總索引　國立水產試驗場技師 神谷尚志

東京・麴町・下六番町
電話九段三二一八番
振替東京五九六〇〇番

厚生閣刊行

會　告

佛國アルカッション町に於ける蒸氣トロール百年祭寄附金募集決算報告

拜啓今回會員並に會員外諸賢各位に多大の御援助を得ました下記寄附金合計金 96 圓也去る六月二十三日、及七月一日の二回に亘り日本水産學會寄附金として蒸氣トロール百年祭委員長グヌイル氏宛外國郵便爲替にて送金致しました。玆に報告を兼ねて御醵金者各位の芳名を錄し厚く感謝の意を表します。

昭和十二年七月　　日本水産學會

記

1.　金 96.00 圓　　收入總額（醵金 96 口）

1.　金 96.00 圓　　支出總額（全額寄附金として送金）

醵金者芳名並に醵金口數

安心院助一氏	2	相川廣秋氏	1	庵原順一氏	2	宇田道隆氏	1
殖田三郎氏	1	宇野道夫氏	1	海老名謙一氏	1	大谷武夫氏	2
岡田光世氏	1	奥野　博氏	1	川口武男氏	1	木村金太郎氏	1
木村喜之助氏	1	木俣正夫氏	1	小石安一氏	1	小谷和夫氏	1
篠山武次郎氏	1	白鳥　昌氏	1	杉浦保吉氏	3	鈴木　順氏	1
妹尾次郎氏	1	田村啓三氏	10	竹內正三氏	5	竹內能忠氏	1
田村辰馬氏	1	田內森三郎氏	2	寺尾　新氏	2	富桝建造氏	1
長棟暉友氏	2	中井信隆氏	1	日產水產研究所	10	平野　弘氏	1
東道太郎氏	1	堀　重藏氏	1	保科利一氏	1	松生義勝氏	2
松原喜代松氏	1	深山義道氏	2	三浦　正氏	2	三善淸旭氏	1
村山威士氏	2	山川　洵氏	2	山本祥吉氏	2	與儀喜宣氏	1
吉田松太郎氏	5						

以上 45 名 85 口 85 圓也（六月二十三日第一回送金）

柴田玉城氏	1	宮田彌治郎氏	10

以上 2 名 11 口 11 圓也（七月一日　第二回送金）

合計 47 名 96 口 96 圓也

昭和十二年七月 十 日印刷
昭和十二年七月十五日發行　第六卷 第二號

本號定價 70 錢　送料六錢
年六回發行
一年分前金四圓（送料三十六錢）

編輯兼發行者　三宅驥一
東京市深川區越中島水產講習所內

印刷者　島連太郎
東京市神田區美土代町十六番地

印刷所　三秀舍
東京市神田區美土代町十六番地

發行所　日本水產學會
東京市深川區越中島水產講習所內
振替口座東京 五九五二九

發賣所　岩波書店
東京市神田區一ツ橋通町
電話九段 (33) 代表番號 0187 (4)
振替口座東京二六二四〇